



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

YMPÄRISTÖJOHTAMISEN KEHITTÄMINEN RATARAKENNUSHANKKEILLA

Heini-Maaria Hakala

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIikka

Diplomityö

Heinäkuu 2021

TIIVISTELMÄ

Ympäristöjohtamisen kehittäminen ratarakennushankkeilla

Heini-Maaria Hakala

Oulun yliopisto, rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma

Diplomityö 2021, 96 s. + 4 liitettä

Työn ohjaaja yliopistolla: TkT, professori Rauno Heikkilä

Diplomityön tavoitteena oli ympäristöjohtamisen kehittäminen ratarakennushankkeilla. Hankkeilla ympäristöjohtaminen tarkoittaa ympäristönsuojeluun liittyvien tavoitteiden huomioimista kaikessa toiminnassa ja päätöksenteossa. Ratarakentaminen on kilpailtu infrarakentamisen ala, jonka ympäristösuoriutumista voidaan kehittää monin eri tavoin. Parantamalla ratarakennushankkeiden ympäristöjohtamista voidaan alaa kehittää eteenpäin tavoitteena laajemmassa mittakaavassa entistä ympäristöystävällisempi liikennemuoto.

Tutkimuksen yhtenä osana suoritettiin kirjallisuuskatsaus, jossa etsittiin ympäristöjohtamisen parhaita käytäntöjä Suomen ulkopuolelta sekä tutkittiin Väyläviraston ympäristövaatimuksia. Kansainvälisessä vertailussa havaittiin, että myös muualla ympäristöjohtamisen käytännöt ovat vielä kehitysvaiheessa, eikä yhtenäisiä linjauksia ole olemassa. Empiriavaiheessa tutkittiin ympäristöjohtamisen nykytilannetta ja tavoitetilaa kirjallisuuskatsauksen vertailukohtien perusteella. Tutkimuksessa hyödynnettiin haastatteluita, kyselyitä, havainnointia ja työpajoja. Tutkimuksen tuloksena esitettiin kehitysehdotuksia kohdeyrityksen ympäristöjohtamiseen ja koko alan ympäristöjohtamisen kehittämiseen.

Ratarakentamisen hankkeiden ympäristösuoriutumista voidaan kehittää ottamalla käyttöön uusia toimintatapoja ja työmenetelmiä, esimerkiksi arvioimalla urakoiden kilpailutuksissa laadun ja kustannusten lisäksi ympäristöosiota. Työssä kehitettiin ympäristöjohtamisen tulevaisuuden toimintamalli tukemaan ympäristöjohtamisen käyttöönottoa hankkeilla. Toimintamallin tarkoituksena on auttaa toimijoita tunnistamaan keskeisimmät ympäristöjohtamisen tehtävät hankkeilla. Toimintamallissa ratahankkeiden eri toteutusvaiheisiin ehdotettavia uusia tehtäviä ovat ympäristön

aloituskokous, työvaiheistuksen suunnittelu ympäristön kannalta ja urakoitsijan ympäristösuunnitelman tarkastus. Toimintamalliin sisältyy myös aiemmin kehitettyjen ympäristötyökalujen käyttäminen hankkeilla. Toimintamallin yhtenä tarkoituksena on yhtenäistää ympäristöjohtamisen hankekäytäntöjä.

Infrarakentamisen hankkeiden eri toimijoiden tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota toimintansa ympäristövaikutuksiin, ja etsiä aktiivisesti keinoja niiden pienentämiseen. Toimintaa on mahdollista kehittää tilaajaorganisaatioissa, rakennuttajakonsulttitoimistoissa sekä urakoinnissa. Helposti toteutettavia pieniä edistäviä tekijöitä ovat esimerkiksi urakkaohjelmien ympäristökirjausten täsmentäminen ja konkretisoiminen sekä urakoitsijan puolelta ympäristösuunnitelmien kehittäminen. Ympäristöjohtamisella voidaan pienentää rakentamisen ympäristövaikutuksia ja parantaa organisaatioiden mainetta. Kiertotalouden ja massakoordinoinnin avulla voidaan saavuttaa myös kustannussäästöjä.

Työn tuloksia hyödynnetään kohdeyrityksen ympäristöjohtamisen kehittämisessä. Tuloksia voidaan hyödyntää myös kohdeyrityksen ulkopuolella muiden rakennuttajakonsulttien, urakoitsijoiden sekä Väyläviraston toiminnan kehittämisessä. Ratarakentamisen ympäristöjohtamista kannattaa jatkossa kehittää enemmän yhteistyössä tienrakennusalan kanssa. Jatkuvan kansainvälisen tiedonvaihdon ja yhteistyön käynnistäminen on merkittävä mahdollisuus ympäristöjohtamisen jatkokehitykseen. Ympäristöasioiden hallintaa hanke- ja urakkatasoilla voidaan parantaa hankkeiden sisäisen koulutuksen ja tässä työssä kehitetyn uuden toimintamallin pilotoinnin avulla. Ympäristöjohtamisen laajempi käyttöönotto hankkeilla edellyttää alan toimijoiden sitoutumista kehitystyöhön.

Asiasanat: ratarakentaminen, infrarakentaminen, ympäristöjohtaminen

ABSTRACT

Improving environmental management on railway construction projects

Heini-Maaria Hakala

University of Oulu, Degree Programme of Civil Engineering

Master's thesis 2021, 96 pp. + 4 Appendixes

Supervisor at the university: D.Sc. (Tech.) Rauno Heikkilä

The purpose of this study was to improve the environmental management of railway construction projects. Environmental management means that the goals of environmental protection are taken into account in all actions and decisions related to the project. Railway construction is a competitive sector of infrastructure construction, where environmental aspects can be improved upon in many different ways. In a wider context, by improving the environmental management of railway construction projects, the whole sector can be developed further to create a more environmentally friendly mode of transport.

A literary review was conducted as a part of this study to search for best practices of environmental management outside of Finland and to examine the environmental requirements of the Finnish Transport Infrastructure Agency. The international comparison showed that the development of practices for environmental management is also on-going elsewhere and that the policies are not consistent. The empirical stage of the study examined the current state of environmental management and its goals based on the comparison points found in the literature review. The study utilized interviews, questionnaires, observations and workshops. The conclusions of this study offer proposals for improvement in the environmental management of the target company of this study as well as for improving environmental management of the whole industry.

The environmental performance of railway construction projects can be improved by introducing new practices and methods for working, for example, evaluating in the tendering stage not only quality and cost but also issues related to the environment. This research led to the development of a new model for practices of environmental management that will encourage projects to employ environmental management. The

purpose of the model is to help operators to recognise the key targets of environmental management at projects. The new steps the model proposes for the different implementation stages of all railway construction projects are: an opening meeting where environmental issues are discussed, planning the work-stages keeping the environment in mind, and the review of the contractor's environmental management plan. The model also includes the use of previously developed environmental instruments in the projects. One of the model's goals is to streamline the practices of environmental management of projects.

Different operators of infrastructure construction projects should pay more attention to the environmental impact of their actions and actively look for ways to minimize them. The client organisations, the consultancy firms and the constructors can improve their actions. Some small easy-to-execute steps are, for example, specifying the way environmental accounting is handled in construction programmes and the contractor developing environmental management plans. Environmental management can reduce the environmental impact of construction and improve the reputation of organisations. Additionally, circular economy and mass coordination can lead to cost saving.

The conclusions of this research will be used to improve environmental management in the target company. The conclusions can also be used to improve the operations of other consultancy firms, contractors, and the Finnish Transport Infrastructure Agency. In the future, there should be more cooperation between the railway construction and road construction sectors in the development of environmental management. Implementing continual international information exchange and cooperation are notable possibilities to further develop environmental management. The management of issues related to the environment at project and construction stage can be improved through training during projects, and through piloting the model that was developed in this study. Larger-scale implementation of environmental management in projects requires the commitment of the industry to the development process.

Keywords: infrastructure construction, railway construction, environmental management

ALKUSANAT

Diplomityöni on tehty Oulun yliopiston teknillisen tiedekunnan rakennus- ja yhdyskuntatekniikan maisteriohjelmaan. Työn tavoitteena oli ympäristöjohtamisen kehittäminen ratarakennushankkeilla. Diplomityö on tehty Welado Oy:n palveluksessa. Ensimmäiset keskustelut työn aiheesta käytiin jo kesällä 2019, ja nyt heinäkuussa 2021 tämä työ on vihdoinkin valmis. Työn tarkastajana ja ohjaajana toimi professori Rauno Heikkilä Oulun yliopistosta ja työn ohjaajana DI Elina Ahlqvist Welado Oy:stä.

Suuret kiitokset diplomityöni ohjaajille Rauno Heikkilälle ja Elina Ahlqvistille kaikesta saadusta ohjauksesta, annetuista suuntaviivoista ja tarjotusta tuesta. Näkemyksenne työn rakenteeseen ja punaisen langan löytämiseen olivat korvaamattomia. Tätä työtä ei olisi tehty ilman työnantajani Welado Oy:n panosta, joten kiitoksen ansaitsevat myös Noora Haverinen ja Matti Tervonen diplomityöni mahdollistamisesta. Kiitän myös kollegoitani kyselyihin, haastatteluihin ja työpajoihin osallistumisesta, diplomityön etenemisen perään utelumisesta sekä kaikesta tuesta.

Opiskelu- ja orkesterikaverit ovat osaltaan edistäneet, joskin toisinaan myös hidastaneet, opintojeni loppuun saattamista. Riemukkaat kiitokset Teekkaritorville ja opiskelukavereille kaikista ilon hetkistä matkan varrella. Opintojen ja diplomityön vaatimat veri, hiki ja kyynелеet tarvitsivat vastapainoa, jota te tarjositte. Lopuksi haluan kiittää lähimmäisiäni, etenkin vanhempiani, opiskeluun kannustamisesta. Erityiskiitos avopuolisolleni Matille kaikesta tuesta tämän projektin aikana.

Oulussa, 1.7.2021



Heini-Maaria Hakala

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	8
1.1 Rakentamisen ympäristövaikutukset.....	8
1.2 Ympäristöjohtaminen.....	20
1.3 Ratahankkeiden ympäristöjohtamisen nykyiset lähtökohdat	26
1.4 Työn tavoite	35
2 YMPÄRISTÖJOHTAMISEN KEHITTÄMINEN RATAHANKKEILLA	36
2.1 Ympäristöjohtaminen ulkomaisilla hankkeilla	36
2.2 Uusia ratkaisuja ympäristöjohtamisen alalle.....	47
2.3 Rakennuttajakonsultin työkalut ja menetelmät ympäristöjohtamiseen.....	52
2.4 Uuden toimintamallin kehittäminen.....	53
2.5 Empiiriset kokeet ja havainnoinnit.....	56
3 TULOKSET	59
3.1 Asiantuntijoiden näkemykset ympäristöjohtamisesta	59
3.2 Hanketoimijoiden käsitykset ympäristöjohtamista ja kehittämistarpeista	64
3.3 Ympäristötyökalujen toimivuus hankkeilla	68
3.4 Havainnot uuden toimintamallin käyttökelpoisuudesta	72
4 PÄÄTELMÄT	74
4.1 Ympäristöjohtamisen seuraavat kehittämissuunnat	74
4.2 Ympäristöjohtamisen toimintamallien kehittämisen haasteet.....	76
4.3 Ympäristötyökalujen jatkokehitystarpeet ja hyödyntämisen haasteet	77
4.4 Uuden toimintamallin käyttökelpoisuus ratahankkeilla.....	82
4.5 Jatkokehitys- ja tutkimusehdotukset	83
LÄHDELUETTELO	87

LIITTEET:

Liite 1. Ympäristöjohtamisen tehtävät hankevaiheittain

Liite 2. Haastattelurunko

Liite 3. Kyselytutkimus ja vastaukset, rakennuttajakonsultti

Liite 4. Kyselytutkimus ja vastaukset, urakoitsijat

1 JOHDANTO

Ympäristöjohtaminen on toiminnan hallintaa, jossa ympäristönsuojeluun liittyvät tavoitteet huomioidaan kaikessa toiminnassa ja päätöksenteossa. Useiden toimijoiden hankkeilla organisaatioiden omien ympäristöjohtamisjärjestelmien rinnalle tarvitaan koko hankkeen ympäristöjohtamista, jolla varmistetaan hankekohtaisten ympäristönäkökohtien siirtyminen suunnitteluvaiheista kaikkeen toteutukseen riittävän laajasti.

Suomen ja EU:n lainsäädäntö sisältää paljon erilaisia lakeja, asetuksia ja säädöksiä, joilla ohjataan eri tahoja huomioimaan ympäristöön vaikuttavat asiat omassa toiminnassaan. Infrarakentamisessa valtaosa Suomen suurista hankkeista on suoraan julkisten laitosten tilaamia, mutta lakien, asetusten ja säädösten valumisessa hankkeiden käytännön tason työhön on parannettavaa. Ympäristötyön toteuttamista lakien, asetusten ja säädösten mukaan on hankalaa seurata, niin rakennuttajan kuin Tilaajankin näkökulmasta. Aihetta on tarpeen tutkia lisää, jotta löydetään uusia keinoja parantaa ympäristöasioiden hallintaa hankkeilla, jolloin kaikki ympäristönäkökohdat tulee huomioitua erityyppisillä infrarakentamisen hankkeilla.

1.1 Rakentamisen ympäristövaikutukset

1.1.1 Rakentamisen ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutus on toiminnasta tai hankkeesta aiheutuva välillinen tai välitön vaikutus joko Suomessa tai Suomen rajojen ulkopuolella. Ympäristövaikutus voi olla sekä positiivinen että negatiivinen - se voi olla ympäristölle haitallinen tai hyödyllinen (SFS-EN ISO 14001 2015). Ympäristövaikutus voi olla väestöön vaikuttava, jolloin vaikutuksia ilmenee ihmisten terveyttä, elinoloja ja viihtyvyyttä koskien.

Ympäristövaikutus voi myös kohdistua luontoon, esimerkiksi maaperään, kasvillisuuteen, eliölajeihin, ilmaan sekä luonnon monimuotoisuuteen. Eliölajien ja kasvillisuuden osalta kiinnitetään erityishuomiota sellaisiin luontotyyppeihin ja lajeihin, jotka ovat direktiivien 92/43/ETY ja 2009/147/EY perusteella suojelun piirissä. Ympäristövaikutuksena käsitellään myös vaikutuksia, jotka ilmenevät esimerkiksi

yhdyskuntarakenteessa ja kulttuuriperinnössä tai luonnonvarojen hyödyntämisessä. Lisäksi ympäristövaikutuksella voidaan tarkoittaa näiden eri osatekijöiden välisiä vuorovaikutussuhteita. (Finlex 2017)

Rakentaminen aiheuttaa erilaisia ympäristövaikutuksia, jotka voivat kohdistua sekä luontoon että ihmisiin. Laajemmassa mittakaavassa vaikutuksia aiheutuu myös ilmastolle esimerkiksi työkoneiden käytön ja materiaalien valmistuksen kautta. Suurin osa ympäristövaikutuksista otetaan huomioon sekä suunnittelun että rakentamisvaiheen aikana. Rakennusalan työmaatoiminnoissa ja kuljetuksissa syntyy noin neljännes Suomen vuosittaisista rakennusalan päästöistä. Työmaatoiminnoista aiheutuvista päästöistä kaksi kolmasosaa aiheutuu infrarakentamisessa, joten infrarakentamisen vaikutus kokonaisuuteen on merkittävä. (Väylävirasto, 2021 c)

Rakentamisen yhteydessä minimoidaan rakentamisesta aiheutuvat haitalliset vaikutukset, jotka vaikuttavat ihmisten elinoloihin. Keskeisimpiä haitallisia vaikutuksia ovat melu, tärinä, pöly sekä erilaiset päästöt. Rakentamisen aiheuttamat vaikutukset voivat vaatia ympäristölupaa, esimerkiksi pölystä, melusta ja tärinästä aiheutuvat kohtuuttomat rasitukset vaativat ympäristöluvan. Ympäristölupaa tarvitaan myös, mikäli hanke voi aiheuttaa vesistön pilaantumista. Ympäristöluvan tarve tulee huomioida myös jätteen hyödyntämiseen ja käsittelyyn. Vesi- ja ympäristölupapäätökset voivat sisältää seuranta- tai tarkkailuvelvoitteita. (Liikennevirasto 2013)

Rakentamisen aikana melun ja tärinän vaikutuksia voidaan tarpeen vaatiessa seurata melu- ja tärinämittausten avulla, jolloin voidaan ennakoida mahdollisia syntyviä melu- tai tärinähaittoja tai varmistaa ja todentaa paikallisen viranomaisen joissain tapauksissa asettamien vaatimuksien täyttyminen. Radan rakentamisen jälkeen kunnossapitovaiheen aikana voidaan tehdä mittauksia, jolloin on mahdollista selvittää melu- ja tärinäesteiden toimivuutta sekä muualla kuin melu- ja tärinäesteiden kohdalla syntyneitä vaikutuksia melu- ja tärinätasoihin vertailutuloksena aiempien vaiheiden mittaustuloksiin. (Liikennevirasto 2013)

Radanpidon ympäristöohjeen mukaisesti työmenetelmiä valittaessa suositetaan vähäänisiä välineitä ja menetelmiä. Vastaavasti tärinän osalta suositetaan vaihtoehtoja, jotka eivät aiheuta huomattavasti lisää tärinähaittoja hankealueelle. Alueella toimiva

ympäristöviranomainen on voinut asettaa reunaehdoja hankkeen toteuttamiselle, ja nämä tulee huomioida rakentamisessa. Melun ja tärinän osalta reunaehdot voivat vaikuttaa esimerkiksi työskentelyaikoihin ja käytettäviin menetelmiin. Lisäksi alueen ympäristönsuojeluviranomaisille tulee tehdä melu- ja tärinäilmoitus. (Liikennevirasto 2013)

Rakentamiseen liittyy pinta- ja pohjavesiriskejä, joiden minimointi rakentamisvaiheessa on keskeistä. Pilaantumisriskejä voi aiheutua esimerkiksi polttoaineen varastoinnista, työkoneista ja tankkaamisesta, sillä niistä voi aiheutua sekä pinta- että pohjaveteen päästöjä. Työmaat tuleekin järjestellä siten, ettei maaperään tai vesistöihin pääsisi kulkeutumaan haitallisia aineita. Keskeistä on myös työmaalla työskentelevien kouluttaminen ja ohjeistaminen. (Liikennevirasto 2013)

Rakentamisen aikana voidaan joutua alentamaan pohjaveden pintaa tiettyjen rakentamistoimenpiteiden toteuttamiseksi. Pohjavedenpinnan alentamisesta voi aiheutua vaikutuksia esimerkiksi maan painumisena tai veden laadun heikkenemisenä. Suomessa uusien ratojen rakentaminen on verrattain harvinaista, mutta uudet ratalinjaukset ja ratapihat pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Erityisesti luokitelluilla pohjavesialueilla voi olla velvoitteita pohjaveden laadun tarkkailuun esimerkiksi maaperän puhdistuksen takia. Pohjavesialueilla voi olla jo ennestään tarkkailuvälineistöä esimerkiksi vedenottamoissa ja ELY-keskuksien suorittaman seurannan takia, joita on mahdollista hyödyntää. Tarkkailu kohdistetaan noin 100–300 metrin päähän rautateistä, etäisyyteen vaikuttaa esimerkiksi alueen vedenhankinta, maasto ja maaperä. Rakentamisvaiheen aikana tehdään pohja- ja pintavesitarkkailua ympäristön seurantaohjelman mukaisesti. (Liikennevirasto 2013)

Rakentaminen voi aiheuttaa väliaikaista vesien samentumista, tyypillisesti ylijäämämaiden läjitysalueiden yhteydessä. Herkkien vesistöjen läheisyydessä tulee rakentaa laskeutusaltaat. Polttoaine- ja voiteluainesäiliöiden tyypillä voidaan pienentää riskejä, kaksoisvaipallisten säiliöiden käyttö tai säiliöiden varustaminen suoja-altaalla suojaavat pintavesiä. Lisäksi kalustoa, laitteita ja säiliöitä tulee tarkastaa säännöllisesti ja ylläpitää. Urakoitsijalla on velvollisuus seurata ojavesien poikkeavuuksia. (Liikennevirasto 2013)

Pilaantuneiden maiden käsittelyä ohjaa Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (nk. PIMA-asetus). Pilaantuneella maalla tarkoitetaan maa-ainesta, jossa haitta-ainepitoisuudet ylittävät PIMA-asetuksessa määritellyt raja-arvot. Hankkeiden aikana maaperän pilaantuneisuutta ja puhdistustarvetta arvioidaan asetuksen mukaisesti. (Finlex 2007b)

Rata-alueilla voi olla haitta-aineita maaperään imeytyneinä. Saastuminen on voinut tapahtua radanpidon ja liikennöinnin takia, mutta myös kulkeutumisen seurauksena rata-alueen ulkopuolelta sekä alueella aiemmin tehtyjen toimintojen takia. Kaikki maaperä, johon on imeytynyt haitta-aineita, ei ole pilaantunutta, vaan pilaantuneisuuteen vaikuttaa myös arvio haitta-aineista ympäristölle ja terveydelle aiheutuvista riskeistä. Hankkeilla selvitetään kohteet, joissa on mahdollisesti pilaantunutta maa-ainesta. Urakoiden edetessä on kuitenkin mahdollista, että uusia mahdollisia PIMA-esiintymiä tulee vastaan, tai että tunnistetut PIMA-kohteet ovat odotettua laajempia. PIMA-kohteiden puhdistamiseen tarvittavat järjestelyt esitetään työmaasuunnitelmassa. Jos maaperää puhdistetaan, vaaditaan siihen ympäristölupa tai ympäristöviranomaiselle tehty ilmoitus puhdistamisesta, niin kutsuttu PIMA-ilmoitus. Yleisimmin rata-alueella pilaantunut maa-aines kaivetaan pois tai eristetään paikalleen. Myös muita vaihtoehtoja on olemassa, ja niitä käytetään tapauskohtaisesti. (Liikennevirasto 2013)

Jos pilaantuneen ja poiskaivetun maa-aineksen haitallisten aineiden pitoisuus jää alle kynnysarvojen, on kaivumassoja mahdollista hyödyntää ratahankkeella esimerkiksi meluvallissa ja huoltoteillä. Jos haitta-ainepitoisuudet ovat yli kynnysarvojen, voi käyttö olla mahdollista, mutta siitä on neuvoteltava rakentamissuunnitteluvaiheessa ELY-keskuksen kanssa. Pohjavesialueilla ei kuitenkaan voida hyödyntää kuin pilaantumaton maa-ainesta. Haitta-ainepitoisten tai pilaantuneiden massojen käyttöä hankkeilla seurataan. Lisäksi on huomioitava, että hyödynnettäväksi tai loppukäsiteltäväksi luovutettavasta pilaantuneesta maa-aineksesta on täytettävä siirtoasiakirja. (Liikennevirasto 2013)

Rakentamisvaiheessa tärkeimpiä toimenpiteitä luontovaikutusten minimoimiseksi on suunnitteluvaiheessa tunnistettujen suojeltujen lajien esiintymien suojaaminen siten, ettei esiintymiä vaaranneta. Toimijoiden on keskeistä ymmärtää pientenkin toimenpiteiden aiheuttama uhka esiintymän katoamiselle. Suunnitteluvaiheessa esitettyjä ratkaisuja

hyödynnetään urakan aikaisessa toteutuksessa. Työmaalla merkitään herkäät luontokohteet selkeästi ja tarvittaessa aidataan. (Liikennevirasto 2013)

Kulttuuriympäristöä ovat esimerkiksi arkeologiset kohteet ja suojellut rakennukset. Hankkeiden maisemavaikutuksia ovat esimerkiksi tärkeät muutokset näkymissä, muutokset maisemakuvassa sekä merkittävät kasvillisuusmuutokset. Rakentaminen aiheuttaa muutoksia esimerkiksi mahdollisilla suojaavan kasvillisuuden ja isojen puiden poistamisella sekä erilaisilla maanrakennustöillä. Tärkeimmissä kohteissa yksittäisiä puita suojataan erillisillä rakenteilla. Radanpidon ympäristöohjeen mukaan urakoitsijalta tulee edellyttää kasvillisuuden suojaussuunnitelmaa. Muinaismuistolain piirissä olevat suojellut kohteet suojataan ja Museovirastoon pidetään yhteyttä. Keskeistä on säilyttää kaupunkikuvallisesti tärkeät ympäristönäkökulmat sekä minimoida ympäristöriskit. (Liikennevirasto 2013)

Suojeltujen lajien osalta huomiointi on monivaiheista. Yleissuunnitelmassa määritetään suojeltujen lajien esiintymien kohdepaikat, jotka otetaan huomioon ratasuunnitelmavaiheessa ja yhdessä ELY-keskuksen ympäristövastuualueen kanssa sovitaan toimenpiteet. Rakentamisvaiheessa käytetään sovittuja toimenpiteitä, jotka voivat olla lajien suojaustoimenpiteet rakennusalueella tai siirto toiseen paikkaan. Rakennusvaiheen aikana seurannan vastuu on urakoitsijalla, mutta pitkäaikaisesti seurantavastuu on Väylävirastolla. Rakentamisesta ei saa aiheutua suojeltuihin lajeihin kohdistuvia toimenpiteitä, jotka uhkaavat tai voivat uhata kyseisen lajin säilymistä esiintymisalueellaan. Mikäli suojellun lajin elinympäristöön vaikuttamista ei ole mahdollista välttää, voidaan alueen ELY-keskukselta hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa. Poikkeuslupan saaminen voi edellyttää kompensaation suorittamista. (Liikennevirasto 2012; Liikennevirasto 2013)

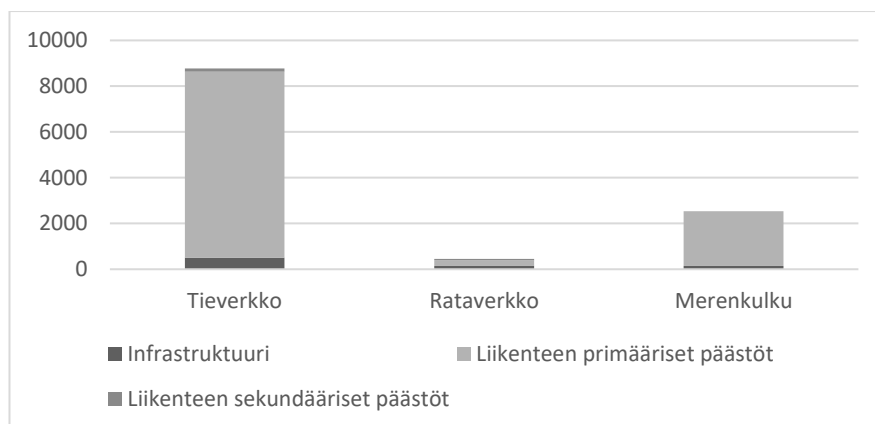
RATO 20:ssä esitellään myös suojeltuihin lajeihin kohdistuvien haitallisten vaikutusten hallintaa. Lajeihin kohdistuvaa vaikutusta voidaan pienentää erilaisilla toimenpiteillä, joita voivat olla esimerkiksi lajin siirtäminen vastaavaan ympäristöön muualle, paahdeympäristöjen säilyttäminen, meluhaitan vähentäminen ajoittamalla kovaääninen rakentaminen lintujen pesimäajan ulkopuolelle, lajiesiintymän suojaaminen sekä ympäristön suojaaminen rakennusalueella. Menetelmät jakautuvat kahteen eri kategoriaan, lieventämis- ja kompensointitoimenpiteisiin. (Liikennevirasto 2012)

Pöly on yksi keskeisimmistä ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista rakentamisen aikana. Pölyn hallintaa ei kuitenkaan käsitellä Väyläviraston ohjeissa yhtä tarkalla tasolla kuin muita ympäristönäkökohtia. Suolaus on yksi mahdollinen keino pölyämisen estämiseksi, mutta tällöin tulee huomioida suolauksen mahdolliset haitat, ja esimerkiksi pohjavesialueilla suolausta tulee välttää. (Liikennevirasto 2013; Liikennevirasto 2014)

Tällä hetkellä Väyläviraston rakentamisen urakoissa käytetään yleisesti suositusta, jonka mukaan työkoneissa käytettävän kevyen polttoöljyn tulisi olla rikitöntä. Lisäksi suositellaan biohajoavan hydrauliikkaöljyn käyttämistä. (Väylävirasto, 2021g) Väylärakentamisen hankkeilla päästöistä suurin osa syntyy maamassojen ja kiviaineksen siirtämisestä (Gaia Consulting 2020).

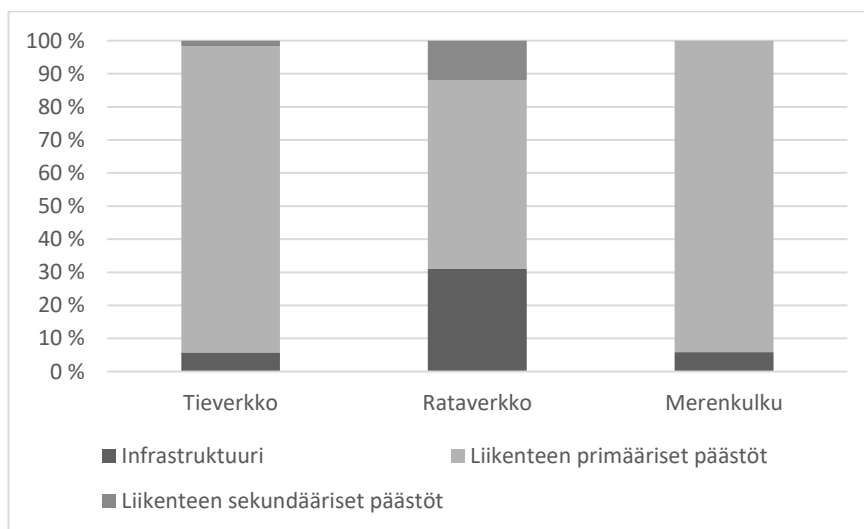
1.1.2 Rautateiden hiilijalanjälki

Väyläviraston ja sen edeltäjän Liikenneviraston julkaisuista löytyy viime vuosilta useita erilaisia selvityksiä hiilijalanjälkilaskennasta. Esimerkiksi Mannola (2019) esittää suosituksia tavoista, joilla päästöjen vähentämisen tavoitetta tulisi sisällyttää hankintoihin. Liikennevirasto on julkaissut vuonna 2012 selvityksen liikenteen ja merenkulun hiilijalanjäljestä. Vuositasolla rataverkon päästöt ovat huomattavasti pienemmät kuin tieverkon ja merenkulun, mutta rataverkon päästöjen jakautuminen liikenteen primäärisiin ja sekundäärisiin päästöihin sekä infrastruktuuriin on tieverkkoa ja merenkulkua tasaisempaa. Päästöjen jakautuminen on esitetty kuvassa 1. (Illman et al. 2012)

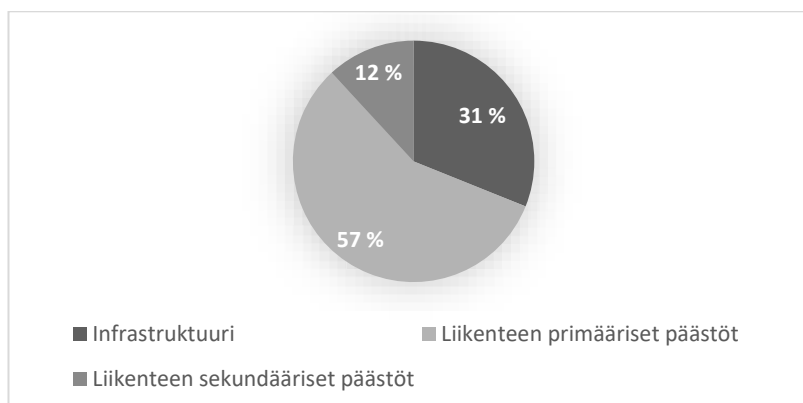


Kuva 1. Merenkulun ja liikenteen päästöjen jakautuminen (mukaillen Illman et al. 2012).

Tieverkon, rataverkon ja merenkulun päästöt jakautuvat suhteellisesti eri tavoin. Rataverkolla infrastruktuurin aiheuttamat päästöt ovat suhteellisesti suurimmat (ks. kuva 2). Rataverkon päästöistä suurin osa aiheutuu liikenteen primäärisistä päästöistä (ks. kuva 3). Toiseksi suurin päästöjen aiheuttaja on infrastruktuuri lähes kolmanneksen osuudella. Infrastruktuurin osalta tuloksissa on huomioitu sekä rakentamisen että kunnossapidon osuus ottaen huomioon sadan vuoden elinkaaren aikana tuotetut kasvihuonekaasujen päästöt. Vaikka myös kunnossapito on huomioitu, aiheutuu suurin osa päästöistä rakentamisen aikana. Mikäli kuvissa olisi huomioitu vihreän sähkön käyttö, putoaisi rataverkon päästöt kokonaisuutena noin puoleen. Tällöin infrastruktuurin osuus rataverkon päästöjen tuottajana korostuisi entisestään. (Illman et al. 2012)



Kuva 2. Merenkulun ja liikenteen päästöjen suhteellinen jakautuminen (mukaillen Illman et al. 2012).



Kuva 3. Rataverkon päästöjen jakautuminen (mukaillen Illman et al. 2012).

Rakentamisen aikana päästöihin vaikutetaan eniten materiaalien kuljetusmatkoja ja -määriä vähentämällä, maansiirtämisen minimoinnilla sekä käytettävällä kalustolla. Suunnitteluvaiheessa päästöihin voidaan vaikuttaa muun muassa valaistusratkaisuilla sekä radan sähköistämällä. Lisäksi paikalliset energiantuotantoratkaisut voivat vaikuttaa merkittävästi ratapihojen päästöihin. (Illman et al. 2012)

Vuonna 2011 julkaistun Liikenneviraston selvityksessä tien- ja radanpidon hiilijalanjälkilaskennassa on selvitetty neljältä eri rataosalta ja kolmelta ratapihalla sadan vuoden elinkaaren aikaisten päästöjen jakautumista rakentamiseen, käyttöön ja kunnossapitoon. Tulokset vaihtelivat case-kohteittain, ratapihoilla rakentamisen osuus elinkaaren aikaisista päästöistä vaihteli välillä 19 % - 27 %, rataosilla välillä 38 % - 72 %. Lisäksi laskelmien tuloksissa on esitetty kohteiden päästöt ratakilometriä kohti vuositasolla (ratapihoilla raidekilometriä kohti). Selvityksen tuloksia arvioitaessa on kuitenkin huomioitava, että rakentamisen prosentiosuuksiin vaikuttaa huomattavasti käytetyt rakennustaparatkaisut ja radan sähköistys. Esimerkiksi kalliit maaperästä johtuvat perustuskustannukset nostavat rakennusvaiheen päästöosuutta, ja käyttövaiheessa päästöosuutta kasvattaa radan sähköistys, käyttöaste ja käytönaikainen energiankulutus, kuten vaihteenlämmitys. (Hagström et al. 2011)

Selvityksen mukaan rataosien päästöissä korostuivat niiden ominaispiirteet. Esimerkiksi Kontiomäki-Ämmänsaari -rataosalla siltatiheys on korkea, ja sillat ovat terässilltoja, jolloin niiden päästöt ovat korkeampia kuin teräsbetonisilltojen. Kouvola-Pieksämäki-rataosalla puolestaan maa-aineiden kuljetuksesta syntyy päästöjä, sillä maaleikkauksissa kaivettua maa-ainesta voidaan olettaa hyödynnettävän vähemmän verrattuna Kerava-Lahti-oikorataan. Kokonaisuutena rakentamisen aikaisiin päästöihin vaikuttaa huomattavasti esimerkiksi betonipölkkyt, betoniset paalut ja paalulaatat, kiskot, routalevyt sekä sillat. Erityisesti betonin ja teräksen vaikutus päästöihin korostuu. (Hagström et al. 2011)

Selvityksessä todetaan parhaaksi tavaksi hankkeiden hiilidioksidipäästöihin vaikuttamiseksi materiaalivalinnat, joissa on kuitenkin valinnanvaraa vain vähän ratateknisistä vaatimuksista johtuen. Konkreettisia toimia päästöjen pienentämiseen ovat paaluttamisen välttäminen jo suunnitteluvaiheessa ja eri materiaalien kuljetusetäisyyksien minimoiminen. Lisäksi pienemmissä määrin päästöihin voidaan

vaikuttaa rakentamisen aikaisten työkonoiden valinnoilla (käyttövoima ja polttoaine), sähkön alkuperällä ja huomioimalla käytettävien materiaalien hiilijalanjälki tilausvaiheessa. Osa päästöihin vaikuttavista päätöksistä tehdään jo suunnitteluvaiheessa, toisiin on mahdollista vaikuttaa materiaalien ja palveluiden hankinnoissa. (Hagström et al. 2011)

Mannola suosittaa selvityksessään Väyläviraston väylänpidolle erilaisia toimenpiteitä. Väylävirastolle suositellaan suunnitteluhankintojen yhteydessä hiilijalanjäljen arviointia, sillä suunnitteluvaiheessa voidaan vaikuttaa merkittävästi päästöihin. Toteutusvaiheessa päästöihin voitaisiin vaikuttaa suosimalla kilpailutuksissa vähäpäästöisiä työkonaita ja massankuljetuksien ja niiden kuljetusmatkojen optimointia. Kehitettävän hankintamallin tulisi ohjata urakoitsijoita oikeaan suuntaan mahdollistaen urakoitsijan omien valintojen tekemisen päästöjen vähentämiseksi ja muiden ympäristövaikutusten pienentämiseksi, jolloin se olisi mahdollisimman kustannustehokasta. Tämä malli perustuisi päästölaskentaan. (Mannola 2019)

Pasanen & Miilumäki (2017) mukaan päästöjen hallinnan vastuu painottuu kokonaisurakka-hankkeissa tilaajan valintoihin ja suunnittelun ohjaukseen, joiden mukaisesti urakoitsija toteuttaa urakan. Muita urakkamuotoja käytettäessä sopimusasiakirjoissa tulee huomioida enemmän sopimusparametrejä. Erilaiset velvoitteet, kuten uusiomateriaalien käyttö ja päästöjen vähentäminen, tulee olla mahdollista todentaa ja siten asettaa myös sopimusehdoiksi. Hankintojen toteutus on yksi keino markkinoiden kehittämiseen, sillä päästöjen hallinnasta on muotoutumassa kilpailutekijä sekä urakoitsijoille että suunnittelijoille. Urakoitsijaa voidaan myös kannustaa päästöiltään pieniin ratkaisuihin asettamalla näitä kilpailutuksissa pisteytystekijöiksi tai ehtoina urakan hyväksymiseen.

Yksi merkittävä kokonaisuus on materiaalien käytön tehostaminen uusiokäytön osalta lisäämällä kierrätysmateriaalien käyttöä ja minimoimalla materiaalihukka. (Mannola 2019) Kierrätysmateriaalit eivät kuitenkaan aina ole parempi vaihtoehto, vaan vertailussa tulee ottaa huomioon myös jatkojalostuksessa syntyvät päästöt. Joissain tapauksissa kierrätysmateriaalien jatkojalostus voi aiheuttaa päästöjä enemmän. (Rapol 2019)

Työmailla voidaan vaikuttaa päästöihin työkoneiden ja työmaajärjestelyiden kautta. Nykyään on saatavilla uusiutuvista raaka-aineista tehtyä polttoainetta sekä sähkökäyttöisiä työkoneita, joiden avulla työmaan aikaisia päästöjä voidaan pienentää. Toisaalta merkittävää on myös maa-ainesten kuljetusmatkat. (Mannola 2019) Kiviainesten lyhyin mahdollinen kuljetusetäisyys tuottaa myös kustannussäästöjä (Sikiö et al. 2017).

Suomela on diplomityössään arvioinut elinkaarinäkökulmaa. Haasteena on, että hankinnoissa ei katsota asioita riittävästi elinkaarinäkökulmasta, vaan investointipäätöksissä keskitytään helposti yhteen vaiheeseen kerrallaan. Investointikustannuksien kannalta halvempi vaihtoehto voi koko elinkaaren kannalta olla kalliimpi, mutta päätösvaiheessa painaa eniten sen hetkiset investointikustannukset. (Suomela 2019)

Ratalaki velvoittaa radanpitäjää seuraamaan järjestelmällisesti ratahankkeen vaikutusten toteutumista, ja seurantatuloksia tulee hyödyntää tulevilla hankkeilla vaikutusarvioinnissa ja suunnitteluratkaisujen valinnassa. (Finlex 2007a) Yleensä vaikutuksien seuraamista esitetään siten, että kaikki vaiheet tulevat katetuiksi: ennen rakentamiseen liittyvien toimenpiteiden aloittamista, toimenpiteitä tehdessä sekä niiden jälkeen mahdollisten muutoksien toteutukseksi. Ratalain velvoittaman seurannan lisäksi on mahdollista, että lupapäätöksissä (esimerkiksi vesilupa, ympäristölupa) on edellytetty seuranta. Tällöin seurannan kohteena on verrattain pieni alue koko hankealueeseen nähtynä. (Liikennevirasto 2013)

Valtioneuvoston Uusi Suunta -julkaisussa esitetään toimenpiteitä, suosituksia ja ehdotuksia kiertotalouden lisäämiseksi, jotta ilmastonmuutoksen asettamiin haasteisiin voidaan vastata. Rakennusalan kannalta keskeistä on erityisesti ehdotukset julkisen rahoituksen suuntaaminen kiertotalouteen, vähähiilisten kiertotalousratkaisujen hankkiminen ja suunnitteleminen julkisen sektorin rakentamisessa ja infrastruktuurihankkeissa sekä rakentamisen ympäristövaikutuksien vähentäminen. Lisäksi luonnonvarojen hinnoitteluun käytettävissä olevia mahdollisuuksia tullaan käsittelemään Kestävän verotuksen tiekartassa, joka on vielä valmisteilla. Rakentamisen ympäristövaikutuksien pienentämisessä on kirjattu suositus valtionhallinnolle, kunnille ja alan yrityksille taloudellisten kannusteiden ja hankintakäytäntöjen käyttöönottoamisesta

synnyttämään alalle kilpailua hiilineutraaleilla kiertotalousratkaisuilla. (Valtioneuvosto 2021)

Kansallinen kiertotalouskartta on julkaistu vuonna 2016, ja sitä on päivitetty vuonna 2019. Suomessa on tähdätty kiertotalouden edelläkävijyyteen, ja kiertotaloutta on otettu entistä paremmin huomioon kaikilla koulutusasteilla sisällyttämällä sen opetusta opintoihin. (Valtioneuvosto 2021) Korkeakoulutasolla vuonna 2019 Suomi kuului maailman kärkimaihin kiertotalouden korkeakoulujen kurssitarjonnan kattavuudella mitattuna. (Forslund T. et al. 2018).

Vaikka koulutuksen suhteen kiertotalous on Suomessa hyvässä tilassa, on käytännön toteutuksessa vielä tekemistä, jotta kiertotaloustavoitteet saavutetaan (Valtioneuvosto 2021). Kiertotalouden mittaamiseksi on kehitetty erilaisia indikaattoreita kertomaan saatavilla olevien materiaalien käytöstä ja kierrätysasteesta. Näiden indikaattorien tuloksissa Suomi sijoittuu keskimäärin toiseksi parhaaseen neljännekseen (Ecopreneur 2019). Siitä huolimatta Suomi on Euroopan kärkipäässä innovaatioissa, jotka säästävät ympäristö uusilla tavoilla (European Environment Agency 2019).

Kiertotalous Suomessa vuonna 2035 -raportin visiona on, että vuonna 2035 jakamistalous on tavanomaista, ja taloudessa suositaan kestäviä tuotteita ja palveluita. Tehtävät valinnat ovat tulevaisuuden kannalta kestäviä ja ne parantavat hyvinvointiyhteiskuntaa. Luonnonvaroja käytetään kestävästi, ja materiaaleja pystytään pitämään kierrossa pidempään. Samanaikaisesti läpimurto kiertotaloudessa on saavutettu, ja Suomi tarjoaa kansainvälisillä markkinoilla kestäviä ratkaisuja ja on vahva vaikuttaja maailmalla. (Valtioneuvosto 2021)

Tavoitteena on esimerkiksi kaksinkertaistaa materiaalien kiertotalousaste vuoteen 2035 mennessä, joka tulee vaikuttamaan myös rakennusalaan. Kiinteistö- ja rakennusala käyttää suuren osan Suomessa käytetystä teräksestä, betonista, puusta ja muovista, joten käyttämällä näitä rakennusmateriaaleja tehokkaasti ja saamalla pysymään ne kierrossa pitkään, saadaan huomattavia vähennyksiä alan ilmastopäästöihin. Vuoden 2035 tavoitteena on ratarakentamisen kannalta, että suuri osa infrastruktuurista ja rakennustuotteista valmistetaan kestävästi käyttämällä kierrätettyjä, uusiutuvia tai vähähiilisiä raaka-aineita. (Valtioneuvosto 2021)

Konkreettisia toimia rakennusallalle ovat kilpailun lisääminen hiilineutraalin kiertotalouden ratkaisulla taloudellisten kannusteiden avulla, alan kiertotalousosaamisen ja -tietoisuuden lisääminen sekä kiertotalouden osajien verkoston perustaminen, digitaalisen jalanjäljen ja tiedonhallinnan kehittäminen tukemaan ympäristövaikutusten vähentämistä, rakentamisen ja kaavoituksen ohjauksen kehittämistä sekä kiertotaloutta tukevien hankintakriteerien kehittäminen ja niiden jalkauttaminen. Tarkoituksena on sisällyttää vähähiilisen rakentamisen hankintakriteerit julkisten rakennuttajien kaikkiin talo- ja infrarakentamisen hankkeisiin viimeistään vuodesta 2022 lähtien. (Gaia Consulting Oy 2020)

1.1.3 Ratahankkeiden ominaispiirteet

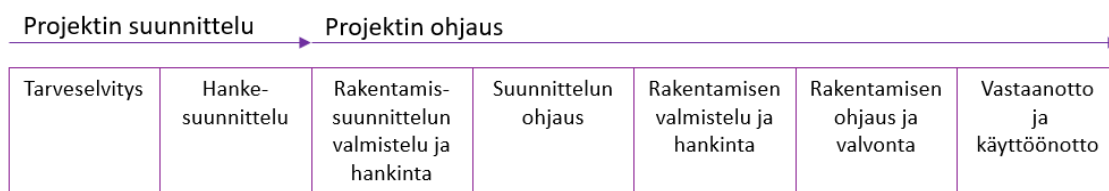
Rautateiden suunnittelua ja rakentamista ohjaa vahvasti ratalaki. Rautatien rakentaminen vaatii voimassa olevan, oikeusvaikutteisen kaavan. Vaihtoehtoisesti rakentaminen on mahdollista tehdä poikkeusluvalla. (Finlex 2007a) Päätökset rautatieinvestoinneista ovat vahvasti poliittisia ja kustannuksiltaan merkittäviä. Tarveselvitysvaiheesta kestää usein monia vuosia hankkeen toteuttamiseen, mikäli toteuttamispäätöstä ikinä tehdään.

Yleissuunnitelma on yleisluontoinen esitys, jossa kuvataan keskeisimmät perusratkaisut sekä radan sijainti karkealla tasolla. Valmis yleissuunnitelma ei itsessään ole vielä takuu rautatien rakentamisesta yleissuunnitelman osoittamalla tavalla, vaan yleissuunnitelma toimii ohjeena ratasuunnitelman laatimisessa. Mikäli hankkeen vaikutukset edellyttävät ympäristövaikutusten arviointimenettelyä, tulee hankkeella pääsääntöisesti aina laatia yleissuunnitelma. Yleissuunnitelma laaditaan aina, mikäli hankkeella on vähäistä suurempia vaikutuksia tai sen vaikutuksia ei ole vielä riittävällä tasolla viety asemakaavaan tai oikeusvaikutteiseen yleiskaavaan. Yleissuunnitelmassa esitetään muun muassa rautatiealueen ja -liikenteen arvioidut vaikutukset ympäristöön sekä ihmisten elinolosuhteisiin, viihtyvyyteen ja terveyteen. Suunnitelmassa esitetään mahdollisuudet, joilla voidaan poistaa haitalliset vaikutukset tai vähentää niitä. (Finlex 2007a)

Ratasuunnitelma on yleissuunnitelmasta seuraava vaihe. Ratasuunnitelma antaa valmiudet rautatien merkitsemiselle maastoon ja vaikutusten riittävälle arvioinnille. Hyväksytty ratasuunnitelma mahdollistaa siinä osoitettujen alueiden ja oikeuksien lunastamisen. Ratasuunnitelmaa ei tarvitse laatia, mikäli hankkeen vaikutukset ovat

vähäisiä eikä hanke vaadi lisäalueiden ottamista, tai mikäli omistajalta on saatu kirjallinen suostumus lisäalueen ottamisesta. (Finlex 2007a)

Ennen rakentamisen aloittamista laaditaan rakentamissuunnitelma, jonka mukaan rakentaminen suoritetaan. Rakentamissuunnitelma voi sisältyä rakennusurakkaan tai olla itsenäinen toimeksiantonsa. Rakentamissuunnitelma laaditaan hyväksytyn ratasuunnitelman pohjalta, mikäli hankkeen laajuus on edellyttänyt ratasuunnitelmaa. Ratahankkeilla projektin suunnitteluun kuuluu tarve- ja esiselvitykset, sekä hankesuunnittelun osalta yleis- ja ratasuunnitelmat. Toteuttaminen käynnistää rakentamissuunnitelmien hankinnalla. Rakennuttajakonsultti on hankkeilla usein mukana aina rakentamissuunnittelun hankinnasta vastaan- ja käyttöönottoon asti. Rakentamishankkeen vaiheet yleisellä tasolla on esitetty kuvassa 4. (Finlex 2007a; Kankainen 2017)



Kuva 4. Rakennuttamishankkeen vaiheet (mukailten Kankainen 2017).

1.2 Ympäristöjohtaminen

Ympäristöhallinto määrittelee verkkosivuillaan ympäristöjohtamisen yrityksessä sellaiseksi toiminnan hallinnaksi, jossa ympäristönsuojeluun liittyvät tavoitteet huomioidaan kaikessa toiminnassa ja päätöksenteossa. Ympäristöjohtamisella vähennetään palveluista ja tuotteista aiheutuvia ympäristöhaittoja koko niiden elinkaaren ajalla, sekä edistetään toiminnan ekotehokkuutta. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2013)

Kestäväksi kehitykseksi nähdään kestävyiden kolmen eri tekijän tasapainottaminen. Kestävän kehityksen ja yritysten ympäristövastuun osa-alueita ovat ympäristö, yhteiskunta ja talous, kolmen eri ulottuvuuden malli. Osa-alueet voidaan luokitella vaihtoehtoisesti myös luontopääomaan, sosiaaliseen pääomaan ja taloudelliseen pääomaan. Seuraaville sukupolville siirtyessä yhtä paljon eri osa-alueiden pääomia kuin

nykyiselle sukupolvelle on aiemmin siirtynyt, voidaan kehitys nähdä kestäväenä. Tällöin myös yrityksen toiminta on yhteiskunnallisesti vastuullista ja kestävää kyseisen tavoitteen mukaisesti toimiessa. (Heiskanen, 2004; SFS-EN ISO 14001 2015)

Yhteiskunnan odotukset ovat lisääntyneet kestäväen kehityksen, läpinäkyvyyden ja vastuunalaisuuden osalta. Tekijöitä lisääntyneille vaatimuksille ovat kiristynyt lainsäädäntö, ympäristön kuormittumisen lisääntyminen, resurssien käytön tehottomuus, virheellinen jätteiden käsittely, ilmastonmuutos, heikentyneet ekosysteemit ja biodiversiteetin väheneminen. (SFS-EN ISO 14001 2015)

Ympäristöjärjestelmistä tunnetuin on ISO 14001 -sertifikaatti. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2013) Organisaatiot ovat ottaneet käyttöönsä erilaisia ympäristöjärjestelmiä vastatakseen yhteiskunnan lisääntyneisiin odotuksiin ja vaatimuksiin. Ympäristöjärjestelmät ovat osa yrityksen johtamisjärjestelmää. Ympäristöjärjestelmän tarkoituksena on muun muassa estää tai lieventää haitallisia ympäristövaikutuksia, parantaa ympäristönsuojelua, vaikuttaa elinkaarinäkökulman mukaisesti yrityksen tuotteisiin ja palveluihin sekä saavuttaa taloudellisia tai toiminnallisia hyötyjä käyttämällä ympäristön kannalta hyviä ratkaisuja. (SFS-EN ISO 14001 2015)

Eri yritysten ympäristöjärjestelmät eroavat toisistaan, sillä samalla alalla toimivien yritysten ympäristöpolitiikat ja ympäristötavoitteet voivat olla hyvinkin erilaisia. Lisäksi esimerkiksi organisaation ympäristönäkökohtien ja ympäristövaikutusten määrittelyissä voi olla eroja. Kahdella ympäristösertifikaatin saaneella yrityksellä voi siis olla merkittäviäkin eroja siinä, mitkä ovat niiden toiminnan ympäristölliset tavoitteet ja vaikutukset. (SFS-EN ISO 14001 2015)

Ympäristövastuun kolme eri osa-aluetta vaikuttavat toisiinsa sekä positiivisesti että negatiivisesti. Panostaminen vahvasti ympäristön tai yhteiskunnan osa-alueeseen, voi aiheuttaa taloudellisen kannattavuuden heikentymistä. Toisaalta Heiskanen (2004) mukaan Michael Porter on vuonna 1991 esittänyt väitteen, jonka mukaan kansakunnan kilpailukyky voikin hyötyä korkeasta ympäristönsuojelun tasosta. Keskittymällä taloudelliseen huipputulokseen puolestaan voidaan aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia ympäristön ja yhteiskunnan osa-alueille (Heiskanen 2004).

Parantamalla yrityksen ympäristönsuojelun tasoa, voidaan saavuttaa myös taloudellisia hyötyjä. Mahdollisia positiivisia yhteyksiä taloudelliseen tulokseen voidaan jaotella lyhyen ja pitkän aikavälin hyötyihin välittömien ja välillisten tekijöiden mukaan. Karkeasti esitettynä välittömiä tekijöitä ovat pienenevät kustannukset ja suuremmat kasvumahdollisuudet. Lyhyellä aikavälillä etuja ovat mahdollisuus pienentää energia- ja materiaalivirtoja uusilla toimintatavoilla ja teknologioilla sekä ympäristöonnettomuuksien ehkäiseminen. Pitkällä aikavälillä voidaan ennakoida mahdollisia lainsäädännöllisiä kiristyviä määräyksiä sekä varmistaa kasvumahdollisuuksia raaka-aineiden ja energian riittävyyden sekä mahdollisten tulevien päästörajoitteiden alittamisen kannalta. (Heiskanen 2004)

Välillisiä tekijöitä ovat puolestaan lisääntyvä kysyntä, parantuva yrityksen julkisuuskuva sekä henkilöstön motivointi. Ympäristön paremmin huomioivien tuotteiden kysyntä parantuu ja sijoittajat sekä rahalaitokset todennäköisesti vähentävät imagoltaan riskialttiiden kohteiden rahoittamista. Pitkällä aikavälillä yritys voi parantaa mainettaan, onnistua työntekijöiden motivoinnissa ja uusien työntekijöiden rekrytoinnissa sekä vaikuttaa uusiin viranomaisten asettamiin määräyksiin ja vanhojen määräysten uudistamiseen. (Heiskanen 2004)

1.2.1 Ympäristöjohtamisen merkitys

Yritykset voivat hyötyä ympäristöjärjestelmien käytöstä esimerkiksi tunnistamalla ympäristön kannalta parempia toimintatapoja, jotka parhaimmillaan ympäristövaikutuksien pienentämisen lisäksi tuottavat yritykselle toiminnallista tai taloudellista hyötyä. Organisaatiotasolla ympäristöjärjestelmän avulla voidaan löytää jopa kustannussäästöjä joillakin osa-alueilla. (SFS-EN ISO 14001 2015)

Ruokasen LUMO- ja NCC:n Kiello-ohjelmat ovat esimerkkejä luonnon biodiversiteettiä parantavista rakennusalan yritysten ohjelmista. Kumpikin ohjelma keskittyy kiviainesten ottoalueiden avulla luonnon monimuotoisuuden lisäämiseen alueilla, joissa ainesten ottotoiminta on päättynyt. Maa-aineslaki velvoittaa jälkihoitoon, mutta nämä ohjelmat perustuvat siihen, että jälkihoito tehdään velvoitteita paremmin. Ohjelmissa on luotu esimerkiksi paahdeympäristöjä ja lahokkoja, huomioiden ottoalueen erityispiirteet. Ohjelmat ovat tapa edistää luonnon monimuotoisuutta samalla, kun noudatetaan

lakilähtöistä velvoitetta alueen jälkihoitoon. (NCC 2021b; Rudus 2021; Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2019)

Norjan valtion rautatieverkon omistavan viraston Bane NOR:n mukaan rakentaminen aiheuttaa rautatiehankkeiden kasvihuonepäästöistä 76 % (Bane NOR 2017). Suurin osa rautatiehankkeiden päästöistä syntyy rakentamiseen liittyvästä laitteistosta ja liikenteestä. Suurin osa epäsuorista päästöistä on seurausta rakennusmateriaalien, kuten teräksen ja betonin, tuotannosta (Økland et al. 2021). Rautatiet käsitetään ympäristöystävälliseksi liikennemuodoksi. On kuitenkin huomioitava, että uusien rautateiden rakentaminen ja samalla vanhojen korjaaminen kuluttaa suuria määriä energiaa ja aiheuttaa samalla huomattavan suuria määriä kasvihuonepäästöjä. Useissa tapauksissa kestää vuosikymmeniä, ennen kuin raideliikenteen käytöllä säästetty energia korvaa rakentamisen aikaiset energiakustannukset ja päästöt. Matkustajakilometrejä kohden moottoriteiden rakentamisen energiakustannukset ja saasteet ovat paljon alhaisemmat kuin rautateiden rakentamisen. (O'Toole 2021)

1.2.2 Ympäristövastuu

Suomen suurin rautatiehankkeiden tilaaja Väylävirasto noudattaa toiminnassaan vuonna 2014 julkaistua toimintalinjaa. Toimintalinjassa ympäristövastuu käsitetään osaksi yhteiskuntavastuuta ISO 26000 -standardin mukaisesti. Toimintalinjassa ympäristökysymyksiksi on luettu energian säästö ja energiatehokkuus, jätteiden käsittely ja kierrättäminen, haitallisten aineiden käytön välttäminen, ympäristövaikutusten mittaaminen, veden tehokas käyttö ja säästäminen, investoinnit puhtaampiin tuotantoteknologioihin, ympäristönäkökulmien huomiointi tuotesuunnittelussa, kierrätysmateriaalien hyödyntäminen ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntäminen. (Liikennevirasto 2014)

Weladon toiminnassa huomioidaan ympäristönäkökohdat osana kokonaislaatua. Yrityksen toimintapolitiikan mukaan ympäristö on yksi kolmesta kokonaislaadun osa-alueesta. Weladon tavoitteena on kehittää omaa ja asiakkaiden kokonaislaadun tasoa. Yrityksen toimintapolitiikan liitteenä on erillinen ympäristöpolitiikka. Welado haluaa toimia kestävän kehityksen mukaisesti, ja samalla johtaa koko infra-alaa kestävämpään suuntaan. Yrityksen toiminnassa huomioidaan ekologiset, sosiaaliset ja taloudelliset näkökohdat. Tavoitteena on tulevien muutoksien ennakointi EU-tason uusien

ympäristöstandardien kautta, unohtamatta voimassa olevaa ympäristölainsäädäntöä. (Welado 2018)

1.2.3 Ympäristönäkökohdat

Ympäristönäkökohdaksi voidaan kutsua mitä tahansa organisaation toimintoa, tuotetta tai palvelua tai niiden osaa, jolla on tai voi olla vaikutuksia ympäristöön. Rakentamishankkeiden yhteydessä ympäristönäkökohta voi olla minkä tahansa työmaalla työskentelevän tahon vuorovaikutus luonnon kanssa. (Teollisuuden voima 2021)

Ympäristönäkökohdasta on mahdollista syntyä ympäristövaikutuksia. Jos ympäristönäkökohdasta syntyy tai voi syntyä yksi tai useampia merkittäviä ympäristövaikutuksia, on myös ympäristönäkökohta merkittävä. (SFS-EN ISO 14001 2015)

1.2.4 Ympäristöluokitusjärjestelmät

Ympäristöluokitusjärjestelmien yleisiin etuihin kuuluvat esimerkiksi kestävyysjärjestelmien tekeminen mitattavaksi ja hallittavaksi, kestävyystavoitteiden ja saavutuksien selkeän viestimisen mahdollistaminen, omistajien ja projektitiimien rohkaiseminen parempaan kestävyysasuoriutumiseen sekä potentiaalisesti vihreiden käytänteiden hivuttaminen osaksi jokapäiväistä toimintaa säädöksissä, suunnitelmissa sekä minimistandardeissa. Järjestelmillä on myös heikkouksia, joiksi on tunnistettu muun muassa kompleksisen tilanteen yksinkertaistaminen pisteytykseen, hankaluus sovittaa kaikkiin kokoluokan, luonteen tai sijainnin osalta erilaisiin infrahankkeisiin, soveltumattomuus päätöksien tekoon sidosryhmien osalta sekä uusien kestävien ratkaisujen kehittämisen sijaan ohjaaminen helposti kestävämmämyyden minimointiin. (Griffiths et al. 2018)

Useissa tutkimuksissa on korostettu infrarakentamisen tarvetta kasvattaa rooliaan kestävä kehityksen toiminnoissa. Kestävä infrastruktuurin kehitys on ollut hidasta, ja haasteiksi kestävässä suunnittelussa ja rakentamisessa on havaittu suppea kestävyysosaaminen ja sen ymmärtäminen, epätietoisuus ja vieraus kestävästä materiaaleista ja teknologioista sekä taipuvaisuus nykyisten käytäntöjen ylläpitämiseen uusien kehittämisen sijasta. (Griffiths et al. 2018) Kestävyys tunnustetaan insinööriyrityksissä tärkeänä tekijänä, mutta sen taso rakennusalan insinööriyrityksissä

sekä laajemmin koko rakennusallalla on muita toimialoja alhaisemmalla tasolla (Willems et al. 2011, Griffiths et al. 2018 mukaan).

Mitä enemmän kestävien valintojen tekemistä ihannoidaan, sitä todennäköisemmin ne toteutetaan uudestaan. Resurssien, kuten työkalujen, metodien ja case-tutkimusten, jakamisella voidaan tukea toimintaa ja jatkuvaa oppimista yhteisöjen sisällä. Muutos kohti uusien kestävämpien valintojen tekemisestä osana normaaleja prosesseja infrarakentamisessa kuin myös muilla pitkän tähtäimen hyötyjä tuottavilla muutoksilla on hidasta. Kuitenkin jo pienillä muutoksilla yksilötasollakin voidaan saavuttaa kauaskantoisia vaikutuksia. Ympäristöluokitusjärjestelmien hyödyt eivät rajoitu ainoastaan niille projekteille, joilla luokitusta haetaan, vaan leviää myös muille hankkeille ja koko infrarakentamisen alalle. Mitä suurempi osa infrarakentamisen alan toimijoista toimii vastuullisesti ja kestävien periaatteiden mukaan, sitä todennäköisemmin samoja toimia toistetaan myös muiden osapuolien toimesta. (Griffiths et al. 2018)

Ympäristöluokitusjärjestelmien hyötyjen saamiseksi luokitusjärjestelmiä ei ole välttämätöntä käyttää hankkeilla luokituksen saamiseksi. Griffiths et al. (2018) tutkimuksen mukaan ympäristöluokitusjärjestelmät toimivat myös hyvänä apuvälineenä hankkeiden kestävyysparantamiseksi, vaikkei järjestelmiä sovellettaisi niiden koko laajuudessa. Ympäristöluokitusjärjestelmiä on mahdollista käyttää esimerkiksi tarkistuslistana, jolla voidaan varmistaa, että kaikki kestävyysnäkökohdat on huomioitu hankkeella. Ympäristöluokitusjärjestelmien eduksi voidaan lukea, että niiden avulla kestävä kehityksen agenda leviää organisaatiotasolla ja osaaminen jakautuu isommalle osalle organisaation henkilöstöstä. Tutkimuksen mukaan ympäristöluokitusjärjestelmän käyttäminen on tuonut positiivisia vaikutuksia käyttäjien oman osaamisen, kehittymisen ja itseluottamuksen kannalta kestävässä kehityksessä. (Griffiths et al. 2018)

Yksi Euroopassa tunnetuimmista ympäristöluokitusjärjestelmistä on CEEQUAL, arviointi-, luokitus- ja palkitsemisjärjestelmä maa- ja vesirakentamisen aloille. Järjestelmän tarkoituksena on kannustaa hankkeiden kestävyysparantamiseen taloudellisesti, ympäristöön kannalta ja sosiaalisesti, sekä kestävyysparantamiseen. CEEQUAL ohjaa hanketoimijoita kohti parempaa kestävyyttä hankkeen määrittelyn, suunnittelun ja rakentamisen aikana. (Building Research Establishment 2018)

CEEQUALin mukaan järjestelmän käyttämisellä on useita hyötyjä. Projekteilla on mahdollista saada huomattavia parannuksia parhaiden käytäntöjen käyttämisen kautta, esimerkiksi elinkaarilaskennassa, jätteiden minimoinnissa, materiaalitehokkuudessa, ennustetuissa ilmastomuutoksen vaikutuksissa, projektinhallinnassa sekä valitusten ja ympäristön vaaratilanteiden vähentämisessä. Muita hyötyjä ovat esimerkiksi maineen kehittäminen ja hyvä julkisuus, kustannussäästöt, kestäväan kehitykseen sitoutumisen osoittaminen sekä tiimihengen parantuminen. (Building Research Establishment 2018)

1.3 Ratahankkeiden ympäristöjohtamisen nykyiset lähtökohdat

Ratahankkeiden ympäristötyö perustuu lakeihin, Väyläviraston erilaisiin asiakirjoihin, yleisiin rakennusalan sopimusehtoihin sekä muiden tahojen ohjeistuksiin. Lait ja Väyläviraston ohjeet ohjaavat toimijoita pääasiassa ympäristönsuojelun vähimmäistahon saavuttamiseen.

Rakennuttajakonsultti toimii ratahankkeilla tilaajaorganisaation projektipäällikön apuna. Rakennuttajakonsultin ja tilaajan väliset vastuut ja tehtävät määritellään rakennuttajakonsultin kilpailuttamisen yhteydessä hankekohtaisesti. Yleisesti rakennuttajakonsultin toimenkuvaan kuuluu työmaan asioista päättäminen silloin, kun asiaan ei liity sopimusteknisiä eroja työn sisällössä. Rakennuttajakonsultin tehtäviin kuuluu yleensä myös urakoiden kilpailuttamiseen liittyviä tehtäviä, suunnittelun ja toteutuksen ohjausta sekä valvontatyötä. (Väylävirasto 2021g)

Hankkeen alkaessa tilaajaorganisaation projektipäällikkö laatii projektisuunnitelman, joka ohjaa rakennuttamista ja projektin läpivientiä. Osana projektisuunnitelmaa kuvataan projektin keskeisimmät tavoitteet ja arvot, joihin sisältyy yleensä myös ympäristöllisiä näkökohtia. (Väylävirasto 2021g)

1.3.1 Lainsäädäntö

Lainsäädäntö antaa ratahankkeille tärkeimmät hankkeilla noudatettavat raamit. Keskeisimmät ratarakentamisen ympäristötyötä ohjaavat lait ovat ympäristönsuojelulaki, laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä, jätelaki ja ratalaki. Muita huomioitavia

lakeja ja asetuksia ovat muun muassa luonnonsuojelulaki, maankäyttö- ja rakennuslaki ja ympäristönsuojeluasetus.

Ympäristönsuojelulaki on oleellinen osa Suomen ympäristöön liittyvää lainsäädäntöä. Ympäristönsuojelulain avulla tavoitellaan ympäristön pilaantumisen ja sen vaaran vähentymistä, päästöjen vähentämistä, mahdollisten haittojen poistamista sekä ympäristövahinkojen torjumista. Oleellista laissa on myös tarkoitus edistää kestävä ja monimuotoisen, terveellisen ympäristön säilymistä. Laki velvoittaa toimijoita muun muassa olemaan selvillä toiminnan ympäristövaikutuksista ja -riskeistä, sekä toimimaan siten, että ympäristön pilaantumista on mahdollista ehkäistä ennakkoon. (Finlex 2014)

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on prosessi, jonka tarkoituksena on selvittää hankkeesta aiheutuvat huomattavat ympäristövaikutukset. Lisäksi prosessin tarkoituksena on varmistaa, että alueella toimivat viranomaiset ja asukkaat, maanomistajat, yhteisöt ja säätiöt, joihin hankkeella voi olla vaikutuksia olojen, etujen tai toimialan osalta, tulevat kuulluiksi. (Finlex 2017)

Ympäristövaikutusten arviointiprosessissa laaditaan arviointiohjelma ja -selostus. Arviointiohjelma on suunnitelma, jossa esitetään tarvittavat selvitykset ja miten arviointimenettely järjestetään. Ympäristövaikutusten arviointiselostus on puolestaan dokumentti, jossa on esitetty hankkeen tietojen lisäksi vaihtoehdot, sisältäen arvion todennäköisistä huomattavista ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan aina, kun rakennetaan kaukoliikenteen rautatietä. (Finlex 2017)

Jätelain tarkoituksena on vähentää jätteestä ja jätehuollosta syntyviä vaaroja ja haittoja, jotka voivat aiheuttaa seurauksia terveydelle ja ympäristölle, sekä vaikuttaa syntyvän jätteen määrään, taata jätehuollon toimiminen ja vähentää roskaantumista. Lisäksi yhtenä jätelain tarkoituksena on ohjata luonnonvarojen kestäväan käyttöön. (Finlex 2011)

Ratalaki ohjaa Suomessa rautateiden rakentamista. Ratalaissa esitetään vaatimuksena, että rataverkosta ja rautatieliikenteestä ympäristölle aiheutuvat haitat ovat mahdollisimman vähäisiä. Lisäksi määritetään, että luonnonvaroja tulee käyttää säästeliäästi. (Finlex 2007a)

1.3.2 Väyläviraston ohjeet ja julkaisut

Väyläviraston ympäristöön liittyvät ohjeistukset pohjautuvat pitkälti lainsäädännöstä tuleviin vaatimuksiin sovitettuna ratahankkeiden erityispiirteisiin. Erilaisten ohjeistusten lisäksi Väylävirastolla organisaationa on erilaisia toimintaa ohjaavia dokumentteja, kuten Liikenneviraston ympäristötoimintalinja ja Liikenneviraston ympäristöohjelma 2017–2020. Väyläviraston toimintaa ohjaa myös muun muassa Liikenne- ja viestintäministeriön liikenteen ympäristöstrategia.

Väyläviraston julkaisussa Väylän tilinpäätös 2019 todetaan, että ilmastovaikutukset on otettava aiempaa paremmin huomioon väylien rakentamisessa ja kunnossapidossa, sekä väylänpidossa on käytettävä keinoja päästöjen vähentämiseen osana liikenteen päästöjen puolittamista vuoteen 2030 mennessä. (Väylävirasto 2020a)

Väyläviraston yhtenä tulostavoitteiden painopistealueena on liikenteen energiareformi, jossa tulostavoitteena on toimialan energiatehokkuuden lisääntyminen. Mittareina käytetään liikennejärjestelmän energiatehokkuutta sekä Väyläviraston hankintojen energiatehokkuutta, jotka on katsottu tilikaudella 2019 toteutuneiksi. Lisäksi liikenteen energiareformissa on asetettu keinoiksi fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi rautateitä koskien ohjata väylänpitoon liittyvää palvelutuotantoa kohti energiatehokkuutta ja ympäristöä huomioivia toimintamalleja Väyläviraston oman hankintatoimen kautta. (Väylävirasto 2020a)

Ratatekniset ohjeet (RATO) on Liikenneviraston julkaisema ohjekokoelma, johon on koottu radanpidon suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon liittyvät ohjeet. Sarjan osa 20 käsittelee ympäristöä ja rautatiealueita. Ohje on otettava huomioon kaikissa radanpidon vaiheissa aina tarveselvitysvaiheesta valmiin radan kunnossapitoon. RATO 20:ssä asetetaan velvoitteet urakoitsijoille arvokkaiden kohteiden, kuten herkkien luontokohteiden ja muinaismuistojen, selvittäminen toimenpidealueella sekä niiden huomiointi toiminnassa. (Liikennevirasto 2012)

Radanpidon ympäristöohje on Väyläviraston käytössä oleva ohje, jota tulee noudattaa suunnittelu-, rakentamis- ja kunnossapitohankkeissa, jotka kohdistuvat rautatiealueisiin. RATO 20 ja Radanpidon ympäristöohje täydentävät toisiaan. Radanpidon ympäristöohje

esittää esimerkiksi radanpidossa käytettävien materiaalien ja niiden hankinnan ympäristönäkökohtien huomioimista. (Liikennevirasto 2013)

Ohjeen mukaan esimerkiksi jätehuollossa tulee huomioida jätelain mukainen etusijajärjestys sekä materiaalien koko elinkaari. Elinkaaren aikaisten päästöjen ja energiankulutuksen minimointi on tärkeää, ja lisäksi materiaalien käytön tulee olla tehokasta. (Liikennevirasto 2013)

Uusiomateriaalien käyttö neitseellisten materiaalien tilalla yleistyy jatkuvasti. Väylävirasto on vuonna 2020 julkaissut ohjeen Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa, jonka tarkoituksena on esitellä muun muassa väylähankkeiden tavallisia uusiomateriaaleja, Väyläviraston prosesseja uusiomateriaalien käyttämiselle sekä käyttöä hankkeilla. Kaikilla tie- ja ratahankkeilla tulisi ohjeen mukaan tehdä uusiomateriaalien käyttömahdollisuuksista alustava selvitys. Ratahankkeiden osalta helpoimpia käyttökohteita uusiomateriaaleille ovat tiet, huoltotiet ja meluvallit. Ohjeen tarkoituksena on ensisijaisesti auttaa rakentamisen sekä kunnossapidon suunnittelun ja toteutuksen päätöksenteossa. (Väylävirasto 2020c)

Ohjeen yhtenä tavoitteena on olla yksi keino uusiomateriaalien käytön lisäämisessä Väyläviraston väylähankkeilla. Ohjeessa määritellään uusiomateriaalien käytölle kriteerit, joiden mukaan uusiomateriaalien käytön tulee esimerkiksi täyttää tekniset vaatimukset, olla hyväksyttävää ja kestävää ympäristön kannalta sekä noudattaa kiertotalouden periaatteita, säästää luonnonvaroja, vähentää ilmastopäästöjä tai rakenteen elinkaaren aikaisia päästöjä, sekä olla taloudellista. (Väylävirasto 2020c)

Liikenneviraston ympäristötoimintalinja on asiakirja, jossa määritellään viraston ympäristötyötä koskevat periaatteet ja linjaukset, joiden mukaan väylänpidon ympäristökysymyksissä toimitaan. Sama ympäristötoimintalinja ohjaa edelleen Väyläviraston ympäristötyötä. Ympäristötoimintalinja on pidemmän aikavälin ympäristöpolitiikka, jota täydennetään muutaman vuoden välein päivitettävällä ympäristöohjelmalla. Uusin ympäristöohjelma on Liikenneviraston ympäristöohjelma 2017–2020. (Liikennevirasto 2014)

Keskeisimpiä Väyläviraston toimintaan liittyviin ympäristökysymyksiin kuuluu ilmastomuutoksen hillitseminen, pohjavesien ja maaperän suojelu, hyvän ilmanlaadun turvaaminen sekä melun ja tärinän hallinta. Muita Väyläviraston toimintaan liittyviä ympäristökysymyksiä ovat luonnon monimuotoisuuden, maiseman ja kulttuuriympäristön suojelu, luonnonvarojen kulutuksen minimoiminen sekä pintavesien laadun suojelu. (Liikennevirasto 2014)

Väylävirasto on laatinut rakennushankkeiden toteuttamista helpottamaan Rakennuttajan projektikäsikirjan, jonka ensimmäinen versio on valmistunut tammikuun 2020 lopussa. Projektikäsikirja on laadittu ensisijaisesti Väyläviraston rakennushankkeiden tilaajaorganisaatioiden käyttöön. Projektikäsikirja toimii oppaana, jonka avulla Väyläviraston määräysten ja virallisten ohjeiden löytäminen helpottuu. Lisäksi keskeistä on toimintatapojen ohjeistaminen ja hyvien käytäntöjen jakaminen toimijoille. (Väylävirasto 2021g)

Rakennuttajan projektikäsikirja on jatkuvasti päivittyvä dokumentti. Rakennuttajan projektikäsikirja ohjaa kokonaisen projektin läpivientiä. Isot hankkeet koostuvat usein useista erillisistä hankinnoista. Erillisten hankintojen toteuttamisessa noudatetaan Väyläviraston Hankinnan ohjeistusta. (Väylävirasto 2021g)

Hankinnan ohjeistuksen tarkoituksena on ohjeistaa yksittäisten hankintojen läpiviemistä. Hankinnan ohjeistus sisältää sekä ohjeistuksen hankintojen tekemiseen että malliasiakirjat. (Väylävirasto 2021f)

Väylävirasto käyttää urakkamuodoista eniten toteutusurakkaa, joka soveltuu sekä suuriin että pieniin hankkeisiin. Toteutusurakoissa suunnittelu ja rakentaminen hankitaan erikseen. Rakentamissuunnitelma toimii lähtöaineistona rakentamisen tarjousasiakirjoille, ja urakan voittanut taho toteuttaa kohteen rakentamissuunnitelman mukaan. (Väylävirasto 2021f)

Toteutusurakka edellyttää tilaajalta joko rakennuttajakonsultin käyttämistä tai riittävän laajaa omaa projektiorganisaatiota. Rakennuttajakonsultin käyttäminen on tavallista suuremmissa hankkeissa. Rakennuttajakonsultin tehtävien sisältö vaihtelee hankekohtaisesti, myös laajuuden osalta. Erityisesti suurilla hankkeilla

rakennuttajakonsultin työnkuva voi sisältää tehtäviä hankinnan koko elinkaaren ajalta. Toisaalta rakennuttajakonsulttia voidaan käyttää pelkästään tarjouspyyntöasiakirjojen laatimiseen. (Väylävirasto 2021f)

Hankinnan ohjeistuksessa toteutusurakoiden hankinnan vastuullisuudessa on ympäristövastuun osalta esitetty useita esimerkkitalvoitteita. Näitä ovat kasvihuonepäästöjen ja ilmastön lämpenemisen pienentäminen, kiertotalous ja uusiutumattomien materiaalien vähentäminen, energiatehokkuuden parantaminen ja energiansäästö, kemikaalien käyttämisen vähentäminen sekä luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen. (Väylävirasto 2020d)

Väylävirasto on julkaisussaan Hankinnan toimintalinjat määrittänyt yhteiset noudatettavat linjaukset erilaisille hankinnoille. Yhteisiä linjauksia on viisi, joista neljäs on ”Edistämme hankinnoilla ilmasto- ja kestäväen kehityksen talvoitteita.” Talvoitteena on vähentää haitallisia päästöjä ilmastön ja ympäristön kannalta sekä pienentää energiankulutusta ja materiaalien käyttöä. Talvoitteiden saavuttamista edistetään hankinnoissa kannustamalla vähäpäästöisten sekä energia- ja materiaalitehokkuudeltaan hyvien vaihtoehtojen käyttämiseen elinkaaren aikana. Konkreettisesti hankintoihin asetetaan ympäristökriteereitä ilmastön, päästölaskennan, elinkaarikustannusten ja kiertotalouden osalta niiden hyödyntämisen tukemiseksi. (Väylävirasto 2020d)

Hankintojen yhteisten linjauksien lisäksi on asetettu kategoriakohtaisia linjauksia. Rautateiden osalta suunnitteluun luetaan yleis-, rata- ja rakentamissuunnittelu. Kategoriassa linjataan, että suunnittelun hankinnassa huomioidaan myös ympäristö- ja ilmastovaikutusten näkökulmat kohteen koko elinkaaren osalta. Lisäksi suunnittelukategorian osalta kehittämiskohteeksi on nostettu menetelmien ja toimintamallien kehittäminen yhdessä sidosryhmien ja alan toimijoiden kanssa, jotta ilmastönmuutosta voidaan hillitä. Suunnittelussa huomioidaan myös uusiomateriaalien käyttö. (Väylävirasto 2020d)

Investointien toteutukseen, joihin lasketaan kehittämisinvestoinnit, parantamisinvestoinnit ja alueelliset investoinnit, on tehty omat linjauksensa. Kategoriaan sisältyy sekä suunnittelun sisältävät ST-urakat että toteutusurakat. Talvoitetilana on hankkeiden laadukas toteutus ottaen huomioon koko elinkaari. (Väylävirasto 2020d)

Investointien kategoriakohtaisissa linjauksissa on määritetty, että ilmastonmuutoksen torjunnan ja kestävä kehityksen edistämiseksi toimitaan aktiivisesti. Painoarvoa annetaan myös infrarakentamisen alalla tutkimus- ja kehittämistoimintaan osallistumiselle sekä innovaatioiden kehittämislle. Hankinnoissa huomioidaan toimittajamarkkinoiden näkökulma. Toisaalta rakentamisen kategorialle annetaan myös kehittämiskohteita. Yksi kehittämiskohteista on rakennusurakoissa tarvittun osaamisen parantaminen ja alan koulutuksen kehittämiseen osallistuminen infrahankkeiden osaamistarpeita esittämällä. Ympäristöön ja ilmastonmuutokseen liittyvät toimet keskittyvät ilmastonmuutoksen torjuntaan kehittämällä menetelmiä ja toimintamalleja sekä uusiomateriaalien hyödyntämisen edistämiseen valmiiksi laadittavan ohjeistuksen kautta. (Väylävirasto 2020d)

1.3.3 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaisesti urakoitsijan sivuvelvollisuuksiin kuuluu suojata ympäristö urakan suorittamisesta aiheutuvilta vahingoilta. Urakoitsijan tulee myös huolehtia jätteiden lajittelemisesta ja asianmukaisesta käsittelystä. Lisäksi sopimusasiakirjoissa voidaan määrittää muita sivuvelvollisuuksia, joista urakoitsijan on huolehdittava. (Rakennustieto Oy 2016)

1.3.4 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset

Infrarakentamisen yleisiä laatuvaatimuksia (InfraRYL) noudatetaan myös ratarakentamisen hankkeilla. InfraRYL antaa laadunmääritykset, joiden avulla eri hankkeet saadaan toteutettua samansisältöisinä. Alan yhtenäinen laatuksitys auttaa sekä suunnittelijoita että rakentajia hyvään rakentamistapaan. Rakennustöiden yleisten laatuvaatimuksia noudattamalla muun muassa hankekohtaisten asiakirjojen laatiminen helpottuu, käsittäen esimerkiksi urakkasopimukset, rakennusselostukset ja piirustukset. Mikäli hankkeiden tekninen laatutaso aiheuttaa erimielisyyksiä tulkintojen osalta, toimii rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset sovellettavana laatutasona. (InfraRYL 2020)

Infrarakentamisen yleisissä laatuvaatimuksissa määritellään paljon teknisiä asioita, mutta sillä on asema myös ympäristöjohtamisen tukivälineenä. Rakentamisen aikaisen ympäristöjohtamisen näkökulmasta InfraRYL on hyvä työväline muun muassa

kasvillisuuteen, pilaantuneisiin maa-alueisiin sekä melusuojuuksiin liittyen. (InfraRYL 2020)

InfraRYL:n litterassa 11100 käsitellään kasvillisuuden poistamista, siirtämistä ja suojaamista. Kasvillisuuden poistamiselle on esitetty ympäristövaikutukset, joiden mukaan kasvillisuuden poistamisesta aiheutuvat meluvaikutukset pidetään mahdollisimman vähäisinä, ja poistettava kasvillisuus hyödynnetään mahdollisimman laajalti hyöty- tai energiapuuna. (InfraRYL 2020)

InfraRYL:n vaatimuksia noudatetaan kasvillisuuden ja luontoalueiden suojaamisessa työskentelyalueilla ja välittömässä läheisyydessä. Säilytettävät luontokohteet esitetään suunnitelma-asiakirjoissa, ja ne tulee merkitä maastoon ennen töiden aloittamista. Kasvillisuus suojataan soveltuvalla tavalla riippuen alueella tehtävistä toimenpiteistä. Kasvillisuus suojataan siten, ettei maanpäälliset eivätkä maanalaiset osat saa vaurioita rakentamisesta aiheutuen. Rakennustöiden päätyttyä kasvillisuus ei ole vaurioitunut eikä niiden juuristojen kasvuympäristön maaperä ole haitallisesti tiivistynyttä. Muilla luontoalueilla olosuhteet ovat rakentamisen päätyttyä samassa tilassa kuin ennen rakentamista. Infrarakentamisen laatuvaatimuksissa määritetään myös, että kasvillisuuden ja luontoalueiden kunto tarkastetaan työtä luovutettaessa. Lisäksi työn aikana tarkastetaan suojausten kuntoa ja mahdollisesti aiheutuneiden vahinkojen hoito todetaan. Ennen töiden aloittamista suojaukset todetaan. Suojatun kasvillisuuden tulee olla tervettä ja elinvoimaista takuuajan päättyessä. Rakentaminen ei saa muuttaa säilytettäväksi tarkoitettujen luontoalueiden vesitaloutta tai veden luontaisia kulkureittejä. (InfraRYL 2020)

Kasvillisuuden lisäksi urakka-alueelta voidaan poistaa myös esimerkiksi rakenteita ja maata sekä pengertä. Näiden osalta noudatetaan jätelakia sekä suunnitelma-asiakirjojen määrityksiä. Esimerkiksi ratarakenteiden osalta voi olla mahdollista kiertotalouden hyödyntäminen käyttämällä rakenteita muualla. (InfraRYL 2020)

Infrarakentamisen laatuvaatimuksissa käsitellään laajasti pilaantuneita maa-alueita. Pilaantuneiden maa-alueiden osalta InfraRYL:n vaatimukset perustuvat pääosin valtioneuvoston asetukseen 214/2007 (PIMA-asetus) sekä PIMA-ilmoituspäätösten, ympäristölupien ja muiden mahdollisten viranomaispäätösten, suunnitelma-asiakirjojen

sisältöön. Lisäksi InfraRYL:ssa viitataan Ympäristöministeriön julkaisuun Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014 Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta. (InfraRYL 2020)

Myös eri rakennusosien ympäristövaikutuksia käsitellään InfraRYL:ssa. Huomioitavia asioita ovat esimerkiksi työvaiheen vaikutukset ympäristölle, esimerkiksi melun ja tärinän osalta. Ratarakentamisessa nämä vaikuttavat esimerkiksi paaluissa. (InfraRYL 2020)

1.3.5 Urakka-asiakirjat

Urakkaohjelman malliasiakirjassa määritellään ympäristön huomiointi melko yleisellä tasolla. Urakoitsija veloitetaan noudattamaan lainsäädäntöä ja viranomaismääräyksiä, sekä mahdollisia lupa- ja ilmoituspäätöksiä. Leikkausmassojen osalta tavoitteena on hyvä uudelleenkäyttöaste. Jätteet lajitellaan teräs-, puu-, betoni-, asfaltti- ja sekajätteisiin. Rakennustöissä on myös velvollisuus noudattaa urakkaohjelmassa esitettyjä varotoimenpiteitä, joilla suojellaan pinta- ja pohjavesiä sekä maaperää. (Väylävirasto 2021f)

Urakkaohjelmassa määritetään, että urakoitsijan tulee esittää rakentamiseen liittyvät ympäristönäkökohdat omassa toiminta- ja laatu järjestelmässään tai erillisissä suunnitelmissa. Samoissa dokumenteissa tulee esittää myös periaatteet, joita ympäristöön liittyvissä asioissa noudatetaan. Lisäksi urakoitsijan tulee esittää ympäristötavoitteet, jotka tilaaja tarkastaa ennen sopimuksen voimaan astumista. (Väylävirasto 2021f)

Urakkaohjelman malliasiakirjassa on yleisenä kirjauksena, että ympäristöraportit laaditaan tilaajan edellyttämällä tavalla. Urakkakohtaisesti on mahdollista edellyttää, että urakoitsija laatii ympäristöraportin jätteiden käsittelystä, selvityksen ympäristölle vaarallisista aineista ja vaarallisista jätteistä, sekä raportoinnin työmaan materiaalivirroista. (Väylävirasto 2021f)

Väyläviraston urakoiden hankinnoissa tarjoajilta pyydetään ympäristösuunnitelman laatimista. (Väylävirasto 2021f) Ympäristösuunnitelma ei kuitenkaan ole lakisääteinen asiakirja, ja se on mahdollisuus sisällyttää muihin suunnitelmiin. Usein ympäristösuunnitelma esitetään laatu- ja toimintasuunnitelman osana. Urakoitsija laatii

myös hankkeeltaan työmaa-alueen käyttösuunnitelman, jossa esitetään työmaan toimintojen sijoittelu työmaa-alueella. Asiakirjassa tulisi esittää muun muassa jätehuollon toteuttaminen. Ympäristösuunnitelmat ovat yleensä luottamuksellisia asiakirjoja, eikä niitä ole voitu käsitellä tässä tarkemmin.

1.4 Työn tavoite

Työn tavoitteena oli selvittää, miten nykyistä ratarakentamisen hankkeiden ympäristöjohtamista voidaan kehittää nykytilasta, ovatko nykyiset ympäristötyökalut toimivia ympäristöjohtamisen välineitä sekä miten työkalujen käyttöönottoa voidaan helpottaa. Tavoitteena oli kehittää toimeksiantajan olemassa olevia ympäristötyökaluja eteenpäin, jotta niiden käyttämisestä saadaan suurin mahdollinen hyöty. Lisäksi selvitettiin ympäristöjohtamisen haasteita, joiden kautta voidaan lähteä rakentamaan haasteisiin parannuskeinoja ympäristötyökalujen avulla ja siten kehittää urakoiden ympäristöjohtamista. Työn tavoitteena oli vastata seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Mitä hyötyjä ympäristötyökalujen käyttämisellä voidaan saavuttaa?
- Millaisia haasteita ympäristöjohtamiseen liittyy?
- Miten työkalujen käyttöönottoa projekteilla voidaan parantaa?
- Ovatko nykyisen malliset työkalut tarkoitukseen sopivia / toimivia?

2 YMPÄRISTÖJOHTAMISEN RATAHANKKEILLA

KEHITTÄMINEN

2.1 Ympäristöjohtaminen ulkomaisilla hankkeilla

Suomi on verrattain harvaan asuttu maa, joka vaikuttaa vertailuun muiden maiden käytänteiden kanssa. Esimerkiksi Isossa-Britanniassa ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ja arkeologiset löydöt nousevat keskeiseksi osaksi ympäristöjohtamista, kun taas Suomessa päästöt ja luontovaikutukset ovat merkittävämmässä roolissa. Suomessa rakennetaan verrattain harvoin tiiviissä kaupunkiympäristössä, joka tulee huomioida ulkomaisten hankkeiden vertailussa. Esimerkiksi rakentamisen aikainen melu kohdistuu muualla helposti ihmisiin, kun taas Suomessa huomioon on otettava rakentamisen aikaisen melun vaikutus urakka-alueen lajistoon, ja ajoittaa rakentaminen luonnon kiertokulun vaatimien aikojen mukaisesti. Useilla ulkomaisilla hankkeilla ympäristöjohtamisen tärkeimmäksi työkaluksi nousee ympäristöluokitusjärjestelmät, joita Suomessa ei toistaiseksi ole juurikaan käytetty.

Edellinen suurempi kulttuurin muutos rakennusosalalla liittyy turvallisuuskulttuurin parantamiseen. Wamuziri (2006) on määrittänyt toimet, joilla kulttuurin muutos on edistynyt. Näitä toimia ovat olleet ylimmän johdon sitoutuminen, työntekijöiden osallistaminen, koulutus, koordinointi, kommunikointi, tiedon jakaminen, suunnittelu etukäteen, riskien arviointi ja kokonaisuuden hallinta. Samojen keinojen käyttäminen on yksi mahdollisuus paremman ympäristökulttuurin luomisessa rautateiden rakentamiseen. (Reeves et al. 2015)

Euroopassa on käynnistetty useampia nollapäästöisiä rakennustyömaita. Ensimmäisenä maailmassa nollapäästöinen työmaa aloitettiin Osllossa, jonka jälkeen työmaita on käynnistetty myös Kööpenhaminassa, Helsingissä ja Trondheimissa. Käynnistymässä on myös pilottikohteita Amsterdamissa, Brysselissä, Budapestissä ja Wienissä. Keskeinen osa nollapäästöistä työmaata on sähköisten työkalujen käyttäminen. (Big Buyers Initiative 2020)

Ratkaisuja nollapäästöisten työmaiden toteuttamiseen on jo olemassa, mutta kehittymisen nopeuttamiseksi tarvitaan suurempaa kysyntää erityisesti raskaiden koneiden osalta.

Etenkin suurilla julkisilla toimijoilla on mahdollisuuksia ohjata hankintoja ja samalla koko alaa kohti kestävämpiä ratkaisuja. (Big Buyers Initiative 2020)

2.1.1 Iso-Britannia

Isossa-Britanniassa suurimman osan rautatieverkosta omistaa Network Rail. Yhtiön neljä tärkeintä painopistettä ympäristötyössä ovat vähäpäästöinen rautatie, ilmastonmuutosta kestävä luotettava rautatie, kasvien ja villieläinten biologisen monimuotoisuuden parantaminen sekä jätteiden minimoiminen ja materiaalien kestävä käyttö. Hankkeiden ympäristötyötä varten Network Rail:lla on olemassa erilaisia dokumenttipohjia, kuten esimerkiksi ympäristön ja yhteiskunnan hallintasuunnitelma. Isossa-Britanniassa on verrattu radanvarren elinympäristöjä 1930-luvulta vuoteen 2015. Merkittävin muutos on tapahtunut runsaslajisten ruohomaiden hävitessä lähes kokonaan, kun 1930-luvulla niitä on ollut reilu kolmannes radanvarsiympäristöistä. Runaslajiset ruohomaat ovat korvaantuneet etenkin maatalousmailla ja tuotantonurmella, rakennetulla ympäristöllä ja metsillä. Huoli biodiversiteetin kannalta puutteellisesta johtamisesta on nostettu esille jo 1980-luvulla, ja 2010-luvulla Network Rail on vastaanottanut paljon kritiikkiä kasvillisuuden hallinnasta. Toiminnan parantamiseksi on päätetty esimerkiksi valtavirtaistaa biodiversiteettiä päätöksenteossa ottamalla ympäristötulokset huomioon turvallisuuden ja suorituskyvyn lisäksi, luoda korkeatasoinen strategia radanvarsien hoidosta, parantaa lajistonhallinnallista viestintää avoimemmaksi ja läpinäkyvämmäksi sekä johtaa Isossa-Britanniassa koko rautatiealaa kohti kulttuurimuutosta luonnon ja ympäristön huomioimiseksi. Turvaamalla monipuolisen kasvillisuuden ja monipuolisten elinympäristöjen olemassaolo on mahdollista parantaa myös muiden lajien elinolosuhteita. (Network Rail 2020a; Network Rail 2020b; Network Rail 2021)

Standardi NR/L2/ENV/015: Environment and Social Minimum Requirements - Design and Construction määrittää Network Rail:n ympäristön ja sosiaalisten riskien ja mahdollisuuksien vähimmäistason johtamiselle. Standardia noudatetaan kaikilla Ison-Britannian valtiollisilla rautatiehankkeilla. Standardi esimerkiksi sisältää tehokkaan ympäristöriskien ja -mahdollisuuksien johtamisen, sisältäen toimia muun muassa energia- ja hiilinäkökohtiin sekä ilmastonmuutokseen. Standardia noudatetaan sekä suunnittelussa että rakentamisessa. (Network Rail 2019)

Yksi tavoista, joilla Network Rail aikoo seurata monimuotoisuutta edistävien toimien vaikutuksia, on satelliittikaukotunnistus yhdessä kohdennetun maanmittauksen kanssa. Keinoa on tarkoitus hyödyntää radanvarsilla elävien lajien monimuotoisuuden arviointiin. Lisäksi Network Rail:n tavoitteena on kehittää yhdenmukainen tapa monimuotoisuuden voittojen ja häviöiden mittaamiseen ja laskemiseen. Tärkeä keino on myös luonnon monimuotoisuuden lisääminen, jota on tarkoitus toteuttaa käymällä läpi kaikki Network Rail:n hallinnassa oleva rautatiealueet, ja luoda uusia tai palauttaa ja hallinnoida jo olemassa olevia elinympäristöjä. Konkreettinen rautatiealan toimijoita koskeva toimi on työkalupakki radanvarsien hallintaan. Tietokantaan on tarkoituksena kerätä tietoa parhaista käytänteistä ja niiden hallinnasta, ja jakaa tieto vastuullisten johtajien käyttöön. (Network Rail 2020a)

Yksi Network Rail:n ylläpitämistä työkaluista on Environment and Social Appraisal (ESA), Excel-pohjainen työkalu, jonka tarkoituksena on auttaa tunnistamaan ja hallitsemaan ympäristöllisiä ja yhteiskunnallisia riskejä sekä mahdollisuuksia projekteilla. Työkalu on Network Rail:n standardin NR/L2/ENV/015: Environment and Social Minimum Requirements - Design and Construction mukainen. Tämän työkalun avulla työpöytäselvitysvaiheessa otetaan huomioon, onko alueella tehty havaintoja haitallisista vieraslajeista (japanintatar, kaukasianjättiputki, jättipalsami). Havaintojen puuttuminen ei tarkoita, etteikö näitä lajeja voisi olla. Muut kuin mainitut lajit tulee ottaa huomioon eri vaiheessa, kun laaditaan Preliminary Ecological Appraisal (PEA). Näitä muita lajeja ovat esimerkiksi tuhkapensas ja alppiruusu. (Network Rail 2019)

ESA-työkalussa PIMA-kohteet huomioidaan 250 metrin etäisyydelle asti, kun taas vesialueet, huomioiden myös avoimet ojat ja purot, huomioidaan vain 10 metrin etäisyydelle rautatiestä. Asuinkiinteistöt huomioidaan 250 metrin säteellä suunnittelualueesta. Huomioon otetaan myös, mikäli alueelta on tullut paljon valituksia kahden vuoden sisällä. (Network Rail 2019)

ESA-työkalu luo vastausten perusteella hankkeelle muokatun toimintasuunnitelman. Toimintasuunnitelmassa ehdotetaan erilaisia toimia, kuten esimerkiksi sopivan ympäristöjärjestelmän tunnistaminen, sekä siihen liittyvän arvioinnin integroiminen vaatimusasiakirjaan ja sopimusvaatimuksiin. Tiedot työpöytäselvityksessä toimitetaan urakoitsijalle, jonka tulee sisällyttää ne suunnitelmiinsa. Toimintasuunnitelmassa

ehdotetaan myös, että pääurakoitsijan palveluksessa tulee olla turvallisuus-, terveys- ja ympäristöasiantuntija, jolla on sekä ympäristöosaamista että kokemusta. Hankkeesta riippuen ympäristöasiantuntijan pätevyysvaatimukset voivat erota toisistaan, pääurakoitsijalta voidaan velvoittaa palveluksessa olevan ympäristöasiantuntija, jolla on Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA) -jäsenyys. Eri vaatimustason projekteilla voidaan edellyttää eri IEMA-jäsenyystasoja. (Network Rail 2019)

ESA-työkalun kautta voidaan velvoittaa myös haitallisten vieraslajien hallintasuunnitelman kehittämiseen ja implementointiin. Rakennustyöt tulee ajoittaa luonnon herkkien aikajaksojen, esimerkiksi lintujen pesintäajan, ulkopuolelle, mikäli rakentaminen voi aiheuttaa riskejä suojelluille lajeille. Työkalu ohjeistaa myös vähäpäästöisten ajoneuvojen ja laitteiden sisällyttämiseen sopimuksiin ja hankintoihin sekä ohjaa käyttämään Network Rail:n toista työkalua Rail Carbon Tool:a hankkeen hiililaskentaan. Hankkeiden materiaalitarpeen minimoimiseksi ja uudelleenkäytön maksimoimiseksi järjestetään työpaja, ja suurien materiaalierien kuljettamisessa otetaan huomioon tieliikenteen ohella vaihtoehtoiset vesi- ja rautatieliikenteen reitit. (Network Rail 2019)

Ottamalla huomioon ympäristölliset ja sosiaaliset riskit suunnittelussa, rakentamisessa sekä ylläpidossa vähennetään kustannuksia, viivästyksiä ja vahinkoja. Network Railin mukaan väitteelle ei ole olemassa tukevaa dataa kansallisella tasolla, mutta Isosta-Britanniasta löytyy joitain yksittäisiä esimerkkejä. Esimerkiksi huono melun ja sen aiheuttamien häiriöiden hallinta aiheutti paljon valituksia, jotka johtivat jopa oikeustoimiin vakavien pitkäaikaisten henkisten ja fyysisten terveysvaikeutusten aiheuttamisen takia. Eräällä hankkeella puolestaan huonosti suunnitellun jätehuollon seurauksena aiheutui yli neljän miljoonan punnan kustannukset, kun kaatopaikalle toimitettiin 70 000 tonnia maamassoja, jotka olisi voitu hyödyntää hankkeella. Myös huonosti hallituista puiden kaadoista ja yhteydenpidosta paikallisyhteisöihin on aiheutunut negatiivisia vaikutuksia hankkeille. (Network Rail 2019)

Yksi Isossa-Britanniassa käynnissä olevista rautatiehankkeista on Crossrail eli Elizabeth line, jonka tarkoituksena on helpottaa Lontoon metro- ja paikallisjunaverkon ylikuormitusta tarjoamalla uusi yhteys Lontoon kautta Berkshire Maidenheadista

Essexin Shenfieldiin. Hankkeen kokonaispituus on noin 117 kilometriä, ja rata sisältää Lontoon sisäiset radat Heathrow'n lentokentälle ja Abbey Woodiin. Hanke on käynnistynyt jo vuonna 2009 ja jatkuu edelleen. (Transport for London 2021)

Hankkeen ympäristöjohtamiseen on panostettu paljon, sillä hankealueen sijoittuminen tiiviisti rakennetulle kaupunkialueelle asettaa paljon vaatimuksia ympäristön huomioinnille rakentamisen aikana. Yhtenä hankkeen tavoitteista on asettaa uusi virstanpylväs muiden suurien liikenneinfrahankeiden ympäristötyölle. Hankkeelle on kehitetty ympäristötyötä varten vähimmäisvaatimukset, rakentamisen käytännesäännöt sekä ympäristömuistio. (Paris et al. 2017) Suomen rautatiehankkeisiin verrattuna merkittävin ero on, että hanketta toteutetaan lähes täysin rakennetussa ympäristössä, jolloin ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat suuremmassa roolissa.

Rakentamisen käytännesääntöihin on koottu eri lähteiden asettamat ympäristövaatimukset, kuten lait, sekä muilta suurilta infrahankeilta löydettyt parhaat käytännöt. Lopputuloksena parhaat käytännöt asettivat hankkeen ympäristötyön vähimmäisvaatimukset. Ympäristömuistio ohjaa, miten hanketta johdetaan ja suunnitellaan, jotta saadaan otettua huomioon ympäristövaikutukset ja vähennettyä negatiivisia ympäristövaikutuksia. (Paris et al. 2017)

Hankkeen ollessa todella laaja, vaatii hyvälaatuisen ympäristötyön saavuttaminen asiakkaalta vahvaa roolia. Hankkeen ohjaamisen helpottamiseksi laadittiin esimerkiksi selkeät tavoitteet mitattavissa oleville asioille, kuten jätteelle. Yksi tilaajan asettamista päävaatimuksista oli, että ympäristötyön minimivaatimukset ja projektin ympäristövaatimukset toteutuvat sekä suunnittelun että rakentamisen aikana. Tätä toteutettiin projektinjohtosysteemiin integroidun ISO 14001 -ympäristöjärjestelmän avulla, jota myös kehitettiin hankkeen aikana. Asiakas myös panosti hankkeeseen palkkaamalla ympäristöneuvonantajia, joilta urakoitsijat saavat tukea. (Paris et al. 2017)

Hankkeen projektijohtamisessa hyödynnetään sekä BREEAMia että CEEQUALia. BREEAM on käytössä maanalaisilla asemilla, kun taas CEEQUALia hyödynnetään esimerkiksi tunneleille ja kaivannoille. Suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa tehtyihin sopimuksiin kirjattiin ympäristövaatimuksien edellyttämät taidot ja pätevyys, jotta hankkeelle määrätyt ympäristövaatimukset voidaan saavuttaa.

Hankkeella seurataan avoimesti suoriutumista tavoitteisiin peilaten, kaikille toimijoille näkyvästi. (Paris et al. 2017)

Hankkeella on nähty tärkeäksi ympäristötietoisuuden ja positiivisen ympäristökäyttäytymisen lisääminen. Lisäksi on haluttu, että kaikki hankkeen työntekijät aina johtotasolta rakennustyövoimaan asti noudattavat samoja vaatimuksia ja ovat tietoisia hankkeen ympäristötavoitteista. Käytännöllä on pyritty lisäämään rakentamisorganisaatiossa tietoisuutta ympäristöasioiden tärkeydestä hankkeen kannalta, kasvattaa toimijoiden ymmärrystä toimien seurauksista ympäristösuoriutumiseen, rakentaa päätöksentekoprosesseihin ympäristöllistä merkitystä, muuttaa haitallista ympäristökäyttäytymistä esimerkiksi energiankulutuksen osalta sekä luoda havainnointikykyä huomaamaan ympäristöasioiden omistajuus. (Mellings & Myatt 2016)

Crossrail-hankkeen aikana urakoitsijoita rohkaistiin jakamaan toistensa kanssa tietoa ympäristötyöhön liittyvistä parhaista käytännöistä sekä tunnistamaan riskejä myös toisten urakoitsijoiden urakka-alueilta. Suullisten tiedonantojen ohella tietoa jaettiin myös verkossa. Tiedon vaihtaminen perustui yhteistyötoimintaan, joka oli asetettu yhdeksi koko hankkeen ydinarvoista. Urakoitsijoiden suhteellista suorituskkyä raportoitiin perustuen ympäristöjohtamisjärjestelmään ja sopimukseen asetettuihin tavoitteisiin. Urakoitsijat raportoivat muun muassa tarkastusten ja auditointien määrystä, jätteistä sekä veden, sähkön ja polttoaineen kulutuksesta yhteisten tietokantojen kautta. Ison-Britannian suurimmat sääntelyviranomaiset sekä hankealueen yhteisöt (sekä asukkaat että yritykset) ovat arvostaneet Crossrail:n rakennustyömaiden ympäristötarkastuksia, sillä ne vähensivät ympäristövaikutuksia. Crossrail-hankkeen kokemusten perusteella alalla on mahdollista panostaa edelleen vielä Crossrail:a enemmän kierrätystavoitteisiin, hiilijalanjäljen pienentämiseen sekä vesijalanjäljen vähentämiseen. (Paris 2021)

Toinen Isossa-Britanniassa vasta toteutettu rautatiehanke, The London Bridge Railway Systems project, on toteutettu hyödyntäen CEEQUAL-ympäristöluokitusjärjestelmää. Projektiin sisältyi rata-, turvalaite- ja maanrakennustöitä. Turvalaitejärjestelmillä oli oma urakoitsijansa, kaikki muut osa-alueet urakoi toinen yritys. Avainasemassa koko projektin ajan oli kestävyys, ja urakoitsijat seurasivat edistymistä verrattuna Thames Link Programme:n (TLP) kestävän kehityksen strategian tavoitteisiin. (CEEQUAL 2020)

Energian, veden ja materiaalien käyttö sekä jäte huomioitiin projektilla jo etukäteen. Vapaaehtoisessa työpajassa Water & Resources Action Programme:n (WRAP) kanssa määritettiin suunnittelun tehokkuus keskittyen jätteen käsittelyyn ja raaka-ainetehokkuuden implementointiin. Jatkotoimenpiteenä järjestettiin säännöllisesti parhaiden käytänteiden työpaja, joka edisti tehtyjä aloitteita. Urakoitsijat tekivät ohjelman aikana useita tapaustutkimuksia parhaista käytännöistä, joilla osoitettiin resurssitehokkuus. Toimien ansiosta hankkeella saatiin pienennettyä monia ympäristövaikutuksia. Konkreettisesti esimerkiksi laitetoiloissa käytettävän betonin määrää saatiin vähennettyä 46 tonnia. Uudelleenkäyttämällä opastinrakenteita saatiin pienennettyä betoni- ja terästöiden tarvetta, ja lisäksi portaaleista ja kääntöorsista käytettiin uudelleen 40 %. Uusissa opastinpylväissä käytettiin uutta innovatiivista mallia, jonka käyttäminen vähensi perinteiseen malliin verrattuna 18 tonnia galvanoitua terästä, hiilessä mitattuna 28 tonnin vähennys. Hankkeella käytettiin johdinkiskoa uudelleen 2500 metriä, jolla laskettiin saatavan 74 tonnin hiilisäätöt. (CEEQUAL 2020)

Hankkeella ratakomponenttien ja materiaalien kuljetus toteutettiin pääsääntöisesti junalla, joka suunnitteluvaiheessa todettiin kestävimmäksi kuljetusmuodoksi. Tarpeettomien materiaalien sekä jätteen kuljetusta pois työmaalta toteutettiin samoilla vaunuilla. (CEEQUAL 2020)

Hankkeen mukaan haastavaa CEEQUAL:n käytössä oli esimerkiksi materiaalien käyttö. Rautateillä materiaalien, komponenttien ja toimittajien tulee olla tilaajan (Network Rail) hyväksymiä, mikä rajaa hankintamahdollisuuksia tehden materiaalinkäytön tavoitteiden, vastuullisen hankinnan ja paikallisten toimittajien käyttämisen haastavammaksi. (CEEQUAL 2020)

Isossa-Britanniassa kestävä kehitys on kehitetty eri tavoilla eri organisaatioissa. Transport for London on kehittänyt kestävyystyökalun, jota hyödynnetään kaikissa yli miljoonan punnan arvoisissa hankkeissa, Network Rail on sisällyttänyt kestävyyttä tarjousten arviointiin, Thameslink Programme on asettanut kestävyys KPI:t urakoitsijoille ja seuraa niiden toteutumista. (Reeves et al. 2015)

Reeves et al. (2015) tutkimuksen mukaan Isossa-Britanniassa seuratuilla case-hankkeilla ei ole ollut selkeitä yksittäisiä esteitä kestävyys sisällyttämiselle hankkeisiin.

Haasteena kuitenkin on ollut vahvojen vaikuttimien puuttuminen. Muutosvaihe on hankala, eikä yksilötasolla aina tunnisteta kestävyiden huomioisista saavutettavia hyötyjä, kuten kustannussäästöjä ja lisääntynyttä arvontuottoa. Lisäksi maassa on todettu haasteeksi monimutkainen organisaatiorakenne, jossa rautatiealan toimijoita on paljon.

Kestävyyden sisällyttämistä hankkeisiin auttaa monet keinot. Integroimalla hallinnollisiin säädöksiin ja sopimuksellisiin vaatimuksiin kestävä kehityksen tavoitteita saadaan lisättyä hankkeiden kestävyttä. Johdolle voidaan tarjota suoraa tukea ja raportointia, sekä kehittää soveltuvia päätöksentekotyökaluja ja dokumenttipohjia. Ulkoinen benchmarkkaus, kuten CEEQUAL:n tai BREEAM:n käyttö hankkeilla edesauttaa myös kestävyttä. Myös yhteistyöllä ja sitoutumisella toimitusketjuun voidaan parantaa kestävyttä. Lisäksi projektihenkilöstön halu tehdä asioita toisin mahdollistaa paremman kestävyiden tason tavoittelun. (Reeves et al. 2015)

Ison-Britannian ratahankkeiden kestävyiden kehittämiseen ehdotetaan viittä eri teemaa. Nämä teemat ovat sitoutuminen, kulttuuri, prosessit, työkalut ja yhteistyö. Isossa-Britanniassa erityisen tärkeäksi nähdään Department for Transport:n osoittama sitoutuminen kestäväan kehitykseen, eli vahvan viestin välittäminen rata-alalle. (Reeves et al. 2015)

Suurimmalla osalla Ison-Britannian rautatieorganisaatioista on olemassa kestävyyspolitiikat ja he voivat tarjota esimerkkejä hyvistä käytännöistä. Kestävyttä ei kuitenkaan huomioida koko elinkaaren kannalta eikä kestävyttä ole kokonaisvaltaisesti otettu käyttöön organisaatiossa. (Reeves et al. 2015) Ison-Britannian rautatiealan toimijoiden näkemyksien mukaan yksi tekijä kestäväan kehityksen puutteelliseen edistämiseen on hallituksen rajoittunut johtajuus. Toimijoiden mukaan Office of Rail and Road on osoittanut vahvaa johtajuutta taloudellisessa johtamisessa sekä turvallisuusjohtamisessa, mutta samanlaista sitoutumista ei ole toteutettu vielä kestäväan kehityksen edistämiseksi. (Rail Safety and Standards Board Limited 2017)

2.1.2 Ruotsi

Ruotsissa on panostettu viime vuosina erityisesti ympäristöarviointien kehittämiseen, jota kautta ympäristönäkökohdat saadaan huomioitua jo suunnittelussa ja päätöksenteossa kestäväan kehitystä edistäen. Esimerkiksi puuston hakkuut ohjeistetaan suorittamaan

mahdollisimman pienessä laajuudessa. Massojen hallintaan ja varastointiin kiinnitetään huomiota, eikä maamassojen läjitystä ensisijaisesti tehdä. (Uppenberg et al. 2003) Huomiota on kiinnitetty paitsi ilmastovaikutuksien pienentämiseen, myös hankkeiden luontoarvoihin vaikuttamalla positiivisesti hyödyntämällä riistakäytäviä sekä lajirikkaita ympäristöjä. (Trafikverket 2017; Trafikverket 2020b)

Suurnopeusratojen Järna-Göteborg ja Jönköping-Lund ympäristövaikutusten arvioinnin jälkeen teetettiin raportti hankkeiden ilmastovaikutuksista. Raportin ilmastolaskelman mukaan kasvihuonepäästöissä on mahdollista saavuttaa 30 % vähennys yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana toteutettavien toimenpiteiden avulla. Raportin mukaan näiden toimenpiteiden toteuttaminen on mahdollista parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla ja alan aktiivisella ja määrätietoisella ilmastotyöllä ilman suuria kustannusten nousuja. Myös 50 % vähennys kasvihuonepäästöissä on mahdollista haastavammilla lisätoimenpiteillä. (Trafikverket 2017)

Trafikverket:n (2017) raportin mukaan suunnitteluvaiheen toimenpiteitä ei voida yleistää, vaan ne tulee laatia suunnittelukohteen mukaan. Raportin esitetyt toimenpiteet ovat käyttökelpoisia suurnopeusradoille väleillä Järna-Göteborg ja Jönköping-Lund. Säästömahdollisuuksia nähdään olevan mahdollista saavuttaa suunnitteluvaiheessa tehtävillä valinnoilla esimerkiksi linjan valinnassa, massankäsittelyn virtaviivaistamisessa, siltojen ja tunnelien pituuksien suunnittelussa, radan ja tunnelijärjestelmien tekniikkavalinnoissa sekä muilla valinnoilla.

Materiaalivalinnoilla voidaan tehdä ilmaston kannalta hyviä ratkaisuja. Betoni ja sementti kehittyvät koko ajan ympäristöystävällisempään suuntaan, ja alalla etsitään ratkaisuja päästöjen pienentämiseen. Myös teräksen kautta on mahdollista vaikuttaa, sillä eurooppalaista raudoitusta käyttämällä ilmastokuormaa voidaan pienentää 5 %, ja pohjoismaista käyttämällä puolestaan 15 %. Kiskojen osalta ilmastomerkitys on pienempi, sillä kiskojen valmistusprosessi perustuu neitsytraaka-aineiden käyttöön. (Trafikverket 2017)

Optimoimalla rakennustöitä on mahdollista pienentää kasvihuonepäästöjä. Esimerkiksi betonisiltojen rakentaminen aiheuttaa paljon kasvihuonepäästöjä, jotka liittyvät suoraan käytettyihin betoni- ja raudoitusmääriin. Sekä rakenteiden optimoitu suunnittelu että

käytetyn materiaalin maksimaalinen hyödyntäminen auttavan kasvihuonepäästöjen minimoimisessa. selvitys toteaa myös vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttämisen olevan merkittävä tekijä rakentamisen aikaisten kasvihuonepäästöjen pienentämisessä. (Trafikverket 2017)

NCC:n vuosina 2014–2018 rakentamassa kaksoisraiteessa Strängnäs ja Håradin välillä on kiinnitetty erityisesti huomiota systemaattiseen kestävyystyöhön. Hankkeella käytettyjä ratkaisuja olivat ympäristömerkityn sähkön ja energiatehokkaiden työmaakoppien käyttäminen, tarvelähtöinen valaistus, energiatehokkaat koneet, tehokas kuljetus sekä jätteiden ympäristöystävällinen käsittely. (NCC 2021b)

Norrbotniabanan-hankkeella jokainen kantaa vastuuta ympäristöstä. Jokainen huolehtii omalta osaltaan siitä, että ympäristönäkökohdat huomioidaan suunnittelussa ja rakentamisessa. Urakoitsijoilta edellytetään ympäristösuunnitelmia, joissa esitetään, miten kaikki ympäristövaatimukset täytetään. Ympäristösuunnitelmat hyväksytetään Trafikverketillä ennen työn aloittamista. Urakoiden aikana työmaat tarkastetaan säännöllisesti. Hankkeen suurimmiksi ympäristövaikutuksiksi on määritetty energiankäyttö. Kokonaisuutena hankkeen on kuitenkin laskettu vähentävän hiilidioksidipäästöjä noin 80 000 tonnilla vuodessa. (Trafikverket 2020a)

Ruotsissa on toteutettu infrarakentamisen hankkeita CEEQUAL-järjestelmää hyödyntäen, myös rautateiden osalta. Esimerkiksi vuonna 2012 valmistuneella Grängesbergin lähellä toteutetulla rautatiesiltahankkeella CEEQUAL:n ansiosta saatiin minimoitua ostettavan materiaalin tarve käyttämällä massoja uudelleen ja kierrättämällä betonijätettä betonimurskeeksi. Ympäristöpäällikön mukaan CEEQUAL auttoi pohtimaan jokaista vaihetta jäsennellysti. Hankkeella saatiin pienennettyä materiaalinkulutusta ja nopeutettua valmistumista CEEQUAL:n ansiosta. (Rosenholm 2013)

2.1.3 Norja

Norjassa kehitystä ohjaa eniten viranomaisten vaatimukset. Norjassa on tiedostettu, että rakentamisvaiheen aikainen päästöjen rajoittaminen ja voimakas ympäristökeskeisyys saattavat tarjota vähemmän mahdollisuuksia kuin ympäristötekijöiden korostaminen aiemmissa projektivaiheissa. Yksi esimerkki ympäristötoimiin erityistä huomiota

kiinnittäneistä projekteista on Tønsberg–Skien-hanke, jossa toteutetaan aktiivisia toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseksi. (Økland et al. 2021)

Økland et al. (2021) tutkimuksen mukaan haastatteluissa korostui se, että viranomaisilla on vastuu alan kehityksestä, erityisesti fossiilittomia rakennustyömaita kohti siirryttäessä. Norjassa sekä toimittajilla että urakoitsijoilla on valmiudet siirtyä käyttämään uusiutuvaa energiaa, mutta ohjaaminen siirtymään tulee tulla muualta. Työkoneet aiheuttavat suuren osan rakentamisen aikaisesta ympäristön pilaantumisesta ja saastumisesta.

Rautateiden kannalta valtion virastojen ja ministeriöiden nähdään olevan avainasemassa kehityksen eteenpäin viemisen kannalta. Kestävän kehityksen saavuttaminen edellyttää organisaatioiden aktiivista roolia, lähtien valtiotasolta. Økland et al. (2021) tutkimus peräänkuuluttaa tarvetta kestävyysstandardien asettamiselle viranomaisten toimesta. Ilman selkeitä linjauksia valtion kestävyysvaatimuksiin myös jatkokehitys on haastavaa.

Katurakentamisen puolella Oslolla on toteutettu vähäpäästöisiä työmaita. Kaupungin rakennustyömailla edellytetään, että lämmitys ja kuivatus toteutetaan nollapäästöillä. Lisäksi tarjouksia arvioidaan hinnan ja laadun lisäksi ympäristön perusteella. Ympäristön painoarvon hankinnoissa tulee olla vähintään 20 %, yleensä käytetään 30 % painoarvoa. Ympäristön osalta pisteytys perustuu työkoneiden ja kuljetusten päästöttömyyteen, kuljetusmatkojen vähentymiseen ja materiaalitonneihin. (Oslon kaupunki 2019)

2.1.4 Alankomaat

Alankomaissa on käytetty hankintamallia, jossa tarjoaja käyttää tarkoitusta varten luotua, urakoitsijoille yhteistä työkalua toimenpiteiden hiilidioksidipäästöjen itsearviointiin, sekä toista työkalua vaihtoehtoisten ympäristövaikutusten laskentaan. Mallissa on tavoitteena mahdollisimman pienet CO₂-päästöt. Työkaluilla ilmoitettuja tasoja seurataan sopimusaikana, ja urakoitsija joutuu maksamaan sanktiota tavoitteiden jäädessä toteutumatta. (Big Buyers Initiative 2020) CO₂-päästöjen itsearviointiin kehitetty työkalu CO₂ performance ladder on alun perin kehitetty ratahankkeille Alankomaiden rataverkon infrastruktuurin hallinnoinnista huolehtivan valtionyhtiö ProRail:n toimesta, josta sen käyttö on levinnyt myös muille rakennusalan sektoreille. (Reeves et al. 2015)

Hankintamallissa vaadittu työkalun CO₂ performance ladder käyttö on nostanut hankekustannuksia 0,3 %. Pidemmällä aikavälillä työkalun käyttämisen on todettu kuitenkin pienentäneen urakoitsijoiden energiankulutusta, mikä on osaltaan pienentänyt hankekustannuksia. Työkalun käyttämisen on todettu edistäneen yhteistyötä ja innovointia alalla. Urakoitsijoiden kautta hankkeille asetetut kestävyysvaatimukset ovat siirtyneet myös toimitusketjuihin. Kokonaisuutena Alankomaiden rautatieteollisuudessa hiilijalanjäljen hallinta on parantunut urakoitsijoiden omaksuttua työkalun käytön. (Reeves et al. 2015)

2.2 Uusia ratkaisuja ympäristöjohtamisen alalle

2.2.1 Elinkaariarviointi (LCA)

Elinkaariarvioinnit ovat yksi keino vihreämpien hankintojen tekemiseen. Elinkaariarvioinnin kautta on mahdollista arvioida koko hankkeen elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset sekä esittää tuotteen ympäristötehokkuus. Hankkeelle tarjotuista käytettävistä materiaaleista, komponenteista ja elementeistä on mahdollista pyytää ympäristöselosteet. ISO 14025 -standardin mukaiset ympäristöselosteet kertovat eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, jolloin on mahdollista valita pienimmän ympäristövaikutuksen aiheuttava vaihtoehto. (Väylävirasto 2020b)

Hankkeen elinkaarelle voidaan asettaa ympäristötavoitteet, jotka puolestaan ovat sisällytettävissä tarjousasiakirjoihin ja tarjouspyyntöihin. Tavoitteita on mahdollista käyttää niin hanketasolla kuin myös tuotejärjestelmätasollakin. (Väylävirasto 2020b)

2.2.2 Päästölaskenta

Tällä hetkellä Suomessa on käynnissä Väyläviraston tutkimus- ja kehityshanke infrarakentamisen kansallisen päästötietokannan luomiseksi. Avoimen, elinkaareen pohjautuvan tietokannan tarkoituksena on tukea sekä rakentamisen että väylänpidon CO₂-päästöjen laskentaa. Hanke on käynnistynyt keväällä 2021 ja päättyy vuoden 2022 lopussa. Tietokannassa on avoin käyttöliittymä ja rajapinta, jonka ansiosta tietokanta on avoimesti infra-alan eri toimijoiden ja laskentaohjelmistojen käytettävissä. Tietokannan avulla on tarkoitus pystyä tekemään oleellisimpien panostietojen pohjalta infrahankkeiden elinkaarilaskenta. (Väylävirasto, 2021a)

2.2.3 Materiaalien kierrätysalustat

Saksassa on käytössä ALOIS-järjestelmä, jonka kautta rakennusalan toimijat voivat löytää sijoituspaikan oman hankkeensa purkumateriaaleille tai löytää purkumateriaalia omalla hankkeellaan käytettäväksi. Neljän liittovaltion perustama, verkossa toimiva työkalu saattaa yhteen tarjoajia ja hankkijoita, ja sen käyttäminen on vähentänyt jätteen määrää. (Innovation for Sustainable Development Network 2019)

Suomessa samankaltainen palvelu on Maapörssi, jonka kautta voidaan kierrättää pilaantumaton ylijäämämaa-ainesta ja purkumateriaaleja hankkeelta toiselle. (Maapörssi 2021) Toinen käytössä oleva samankaltainen palvelu on Ympäristöministeriön tuottama Materiaalitori, jonka tarkoituksena on toimia kanavana yritysten ja organisaatioiden yhdistämiseen jätteiden ja tuotannon sivuvirtojen vaihdantaa varten. Myös Materiaalitori on avoin alan toimijoille, ja sen käyttäminen on maksutonta. Materiaalitorin tavoitteena on edistää kiertotaloutta ja samalla lisätä läpinäkyvyyttä. Tammikuussa 2020 voimaan astuneen jätelain myötä 1.1.2021 julkiset jätteen haltijat ovat velvoitettuja käyttämään Materiaalitoria tietyissä tapauksissa. (Materiaalitori 2021)

Pääkaupunkiseudulla on vuosien 2017–2020 aikana luotu seudullinen tietojärjestelmä maamassojen hallintaan. SeutuMassan kautta voidaan tilastoida, seurata ja raportoida kaivumassoja sekä niiden kuljetusta. Tavoitteena on vähentää palvelun avulla massojen kuljetuspäästöjä. (Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY 2021)

2.2.4 Rakennusmateriaalit

Rakennusmateriaaleja kehitetään ja parannetaan jatkuvasti. Rakennusmateriaalien valinnalla on mahdollista vaikuttaa hankkeiden ekologisuuteen. Väyläviraston mukaan uusiomateriaalien käyttäminen väylärakentamisessa on lisääntymässä. Uusiomateriaalien käytöllä on mahdollista säästää luonnonvaroja ja vähentää jätteen määrää. Elinkaarikustannuksien kannalta uusiomateriaalit osoittautuvat monissa tapauksissa edullisiksi ja kestäviksi ratkaisuiksi. Tällä hetkellä uusiomateriaaleista käytetään esimerkiksi rakenteissa betonimursketta, teräskuonaa, masuunihiekkää ja vaahtolasimursketta, sekä muun muassa meluvälillä käytettävissä olevaa rengasrouhetta. (Väylävirasto, 2021e)

Betonisten ratapölkkyjen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki on suurempi kuin puisten ja teräksisten ratapölkkyjen. Vaikka teräksisten pölkkyjen valmistaminen kuluttaa näistä eniten energiaa, on niiden etuna kuitenkin pienempi tarve radan sepellykselle ja ne voidaan kierrättää kokonaan käytöstä poiston jälkeen. (Väylävirasto 2019) Myös kiskovalinnoilla voidaan vaikuttaa kiskojen koko elinkaaren aikaisiin päästöihin: valitsemalla mahdollisimman pitkä käyttöikä raiteelle, saadaan kasvihuonepäästöjä pienennettyä (Beagles 2015).

2.2.5 Työkoneet

Väylävirasto ja ELY-keskukset ovat käynnistäneet kehitysprojektin työkoneiden ja kuljetuskaluston haitallisten päästöjen vähentämiseksi infrarakentamisessa. Hankkeen tavoitteena on parantaa väylänpidon energiatehokkuutta ja vähentää liikennesektorin kasvihuonekaasupäästöjä. Hanke tuottaa rakentamisurakoita varten hankintamallin, joka sisältää asteittain käyttöönotettavia ympäristövaatimuksia ja -suosituksia. Infrarakentamisen ympäristövaatimusten ja -suositusten tiekartta laaditaan vuosille 2022–2030. Väylävirasto on suuri toimija infra-alalla, ja asetettavien vaatimuksien avulla voidaan edesauttaa vähäpäästöisemmän infra-alan kehittymistä. Väyläviraston kehitystyössä vältetään nopeita muutoksia, jotta myös pienemmät toimijat ehtivät sopeutua muutoksiin. Tarkoituksena on myös käynnistää erilaisia pilottihankkeita, joiden aikana kokeillaan erilaisten vaatimuksien ja pisteytysmallien toimivuutta. Yhtenä kehityshankkeen osana on päästöttömien työmaiden green deal -sopimukseen liittymisen selvittäminen. (Väylävirasto, 2021b; Väylävirasto 2021c; Väylävirasto 2021d)

Sähkötoimisten työkoneiden ja ajoneuvojen lisäksi on huomioitava myös biopolttoaineet, jotka nähdään päästöneutraalina vaihtoehtona. Biopolttoaineiden saatavuus on kuitenkin rajallista eikä se tarjoa yhtä hyviä paikallisia hyötyjä kuin sähkökäyttöisyys tai muut nollapäästöiset vaihtoehdot. Kokonaistavoitteiden kannalta rakennustyömailla tulisi suosia sähkötoimisia työkoneita, jotta biopolttoainetta riittää sellaisille kuljetusalan segmenteille, joilla sähköä käyttäminen ei ole vaihtoehto, kuten pitkän matkan raskas liikenne, lentoliikenne ja merenkulku. Kestävästi tuotetun biopolttoaineen saatavuus voi olla haaste, joka luo kilpailua käyttäjien välille. (DNV GL Energy 2019)

Akkuteknologian odotetun kehityksen myötä pitäisi olla mahdollista sähköistää kaiken tyyppiset rakennusalan työkoneet vuoteen 2030 mennessä. Esimerkiksi Norjan

rakennusteollisuus odottaa nollapäästöisten työkoneneiden olevan laajasti saatavilla vuonna 2030. Sähköisten työkoneneiden rinnalla toisena mahdollisuutena nähdään vetypohjaiset ajoneuvot. Samanaikaisesti akkujen hintojen odotetaan laskevan, mikä tulee alentamaan investointikustannuksia. (DNV GL Energy 2019)

Sähköisten työkoneneiden investointikustannukset ovat suurempia kuin fossiilisten työkoneneiden, mutta käyttövaiheessa sähköiset työkoneneet ovat fossiilisia edullisempia. Erot käyttökustannuksissa perustuvat pääosin sähkömoottoreiden tehokkuuteen polttomoottoreihin verrattuna. Sähköisissä työkoneneissa on myös vähemmän liikkuvia osia, mikä vähentää huoltokustannuksia. Kansallisilla tasoilla on kuitenkin olemassa huomattavia eroja sähkön ja polttoaineiden hinnoissa, joka vaikuttaa merkittävästi käyttökustannussäästöjen suuruuteen. 15 000 tunnin käyttöiän kustannuksia verratessa 25 tonnin sähköisten kaivinkoneen käyttäminen 25 tonnin dieselkaivinkoneen sijaan säästää yhteensä 2 GWh energiaa tai 284 000 litraa dieseliä. (DNV GL Energy 2019) Sähköisten työkoneneiden etuna on myös niiden käyttöikä. Käyttöiän uskotaan olevan noin 1,5-kertainen dieselajoneuvoihin verrattuna. (Big Buyers Initiative 2020)

Sähköisten työkoneneiden käyttäminen rakennushankkeilla alentaa käytönaikaisia hiilidioksidipäästöjä. Sähköisten työkoneneiden kohdalla merkitystä on myös sillä, millaista sähköä käytetään. (DNV GL Energy 2019) Tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että käytettäessä hiilivoimaloiden tuottamaa sähköä, voivat sähköajoneuvot olla ympäristölle huomompi vaihtoehto kuin fossiilipolttoainekäyttöiset ajoneuvot (Romejko 2017).

Alle 2,5 tonnin sähkökäyttöisiä koneita on laajasti tarjolla suurimmassa osassa EU:ta. Kevyt työkoneneisto on kehittynyt nopeammin, sillä vaatimukset esimerkiksi lataamiselle ja akuille eivät ole vaatineet suuria innovaatioita toisin kuin sähköiset ajoneuvot. Suuria sähkökäyttöisten työkoneneiden markkinat eivät ole vielä laajat. Esimerkiksi Pohjoismaissa on käytössä suuria päästöttömiä työkoneneita, mutta ei riittävästi alueelliseen kysyntään verrattuna. (Big Buyers Initiative 2020)

Hiilidioksidipäästöjen lisäksi päästöttömillä työkoneneilla vältetään myös muita ilmansaasteita, kuten typen ja rikin oksideja sekä hiukkaspäästöjä. Sähköisillä työkoneneilla vaikutetaan ympäristöön myös melun osalta, sillä sähköiset työkoneneet ovat merkittävästi hiljaisempia polttomoottorityökoneneisiin verrattuna. Melun vähentyminen tarkoittaa

työntekijöiden ja työmaan lähiseudun asukkaiden kannalta terveellisempää ja miellyttävämpää ympäristöä. Esimerkiksi Kööpenhaminassa toteutetussa projektissa kaupungin hallinto mahdollisti pidempien työpäivien tekemisen työmaalla sähköisten työkoneiden pienempien meluhaittojen ansiosta. (Big Buyers Initiative 2020)

Fossiili- tai päästövapaiden työkoneiden käytön lisääntyessä riittävästi, on mahdollista asettaa ne vähimmäisvaatimukseksi tarjouspyyntöihin. Vielä toistaiseksi käyttöä ei kuitenkaan voida asettaa minimivaatimukseksi. Pienten, alle 2,5 tonnin laitteiden osalta on kuitenkin mahdollista vaatia sähkökäyttöisyyttä tai fossiilivapautta, sillä niiden saatavuus on laajaa. Kunnianhimoisia vähimmäisvaatimuksia ei ole kuitenkaan syytä soveltaa kuin suuriin tai monimutkaisiin projekteihin, jotta pk-yritysten mahdollisuudet markkinoilla säilyvät. Projekteille on kuitenkin mahdollista asettaa tavoitteita, joiden saavuttamisesta palkitaan. (Big Buyers Initiative 2020)

2.2.6 Massakoordinointi

Massakoordinointi on keino tehokkaampaan ylijäämämassojen hyötykäyttöön. Massakoordinoinnin tavoitteena on vähentää massojen kuljetusta paikasta toiseen, vähentää niiden välivarastointia sekä samalla edesauttaa hankkeen aikataulutusta. Massakoordinoinnilla voidaan saavuttaa tehokkaampi ja ekologisempi hanke saaden samalla kustannussäästöjä. Massakoordinointi aloitetaan jo suunnitteluvaiheessa: tätä varten tulee jo suunnitteluvaiheessa tehdä massalaskentaa syntyvien ja tarvittavien massojen selvittämiseksi. Tietämällä massojen edellyttämät tarpeet, voidaan esimerkiksi kartoittaa välivarastointitarpeet ja hyötykäyttömahdollisuudet. Potentiaalisia käyttökohteita myös ratahankkeilla ovat esimerkiksi meluvallit. (Karilas et al. 2020)

Suurimmilla kaupungeilla Suomessa on oma massakoordinaattori. Massakoordinaattoreita on esimerkiksi Helsingin, Espoon, Tampereen ja Turun kaupunkien palveluksessa. On arvioitu, että Helsingissä on säästetty vuosina 2014–2018 maamassojen uusiokäytön avulla noin 37 miljoonaa euroa. Massojen kierrätys on vaikuttanut säästöjen lisäksi myös rakentamisen päästöihin, sillä samalla aikavälillä on arvioitu CO₂-päästöjen vähentyneen 13 400 tonnilla maamassojen uusiokäytön ansiosta. (Helsingin kaupunki 2020; Motiva 2020)

2.3 Rakennuttajakonsultin työkalut ja menetelmät ympäristöjohtamiseen

Weladon ympäristötyökalujen luomisen aloitti yrityksen silloinen ympäristöpäällikkö Noora Haverinen loppusyksystä 2017. Taustalla vaikutti keskustelu Liikenneviraston kanssa, jossa ilmeni, että esimerkiksi ohjeistuksien ja YVA-selvitysten tietojen siirtyminen suunnitteluun ja rakentamiseen toteutuu huonosti. Ympäristötyökalujen tarkoituksena on olla keino, jolla jokainen rakennuttajakonsultti osaa johtaa hankkeillaan myös ympäristönäkökohtia. Yrityksen omia ympäristötyökaluja on olemassa neljä: hankkeen ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristö, urakan ympäristökartoitus, ympäristömittari ja laatutsekkilistan ympäristölomake.

Hankkeen ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristö on Excel-muotoinen taulukko, johon on kerätty toimijoittain ja projektivaiheittain erilaisia ympäristö- ja vastuullisuuskriteerejä perusteluineen. Ajatuksena on, että ympäristökriteeristö käydään läpi yhdessä Tilaajan kanssa, ja kriteereistä valitaan hankkeen kannalta tärkeimmät ja siten asetetaan projektille tavoitteet. Tämän jälkeen ylimääräiset kriteerit poistetaan, jolloin jäljelle jää hankkeen ympäristökriteerit jaoteltuna kolmeen eri projektivaiheeseen: tarveselvitys ja ympäristövaikutusten arviointi, yleissuunnittelu ja ratasuunnittelu sekä viimeisenä vaiheena rakentaminen. Työkalua voi käyttää suurilla ja keskisuurilla hankkeilla, pienemmille hankkeille työkalu on raskas. Työkalu on jaettu hankevaiheisiin jaottelulla tarveselvitys- ja YVA-vaihe, yleis- ja ratasuunnitelmavaihe sekä rakentamisvaihe. Jaottelu auttaa jokaisen vaiheen toimijoita näkemään, mitkä ympäristönäkökohdat ja toimenpiteet ovat olennaisia missäkin projektin vaiheessa.

Urakan ympäristökartoitus -työkalun tarkoituksena on varmistaa, että kaikki urakan ympäristönäkökohdat ja -vaikutukset on huomioitu. Ennen työmaan aloittamista käydään läpi ympäristönäkökohtien tarkistuslista. Urakan ympäristökartoituksessa otetaan huomioon suunnitelmat ja mahdollinen YVA-selvitys, ja niissä esitetyt velvoitteet huomioidaan tarkistuslistan avulla. Urakoitsijan tehtävänä on laatia hankkeelle urakkaohjelman mukaisesti ympäristösuunnitelma joko omana dokumenttinaan tai osana laatusuunnitelmaa ennen töiden aloittamista. Urakan ympäristökartoitus auttaa varmistamaan, että kaikki merkittävimmät ympäristönäkökohdat ja -vaikutukset on otettu huomioon urakoitsijan ympäristösuunnitelmassa.

Ympäristömittari on työmaalla rakentamisen aikana käytettävä ympäristömittari, jolla voidaan seurata ympäristötavoitteiden toteutumista ja urakan ympäristösuoriutumista. Ympäristömittari muistuttaa ajatukseltaan ja rakenteellisesti MVR-mittaria. Ympäristömittarin tarkoituksena on kiinnittää työmailla huomioita ympäristönäkökohtiin. Ympäristömittarissa on mahdollista huomioida urakkakohtaisia tavoitteita.

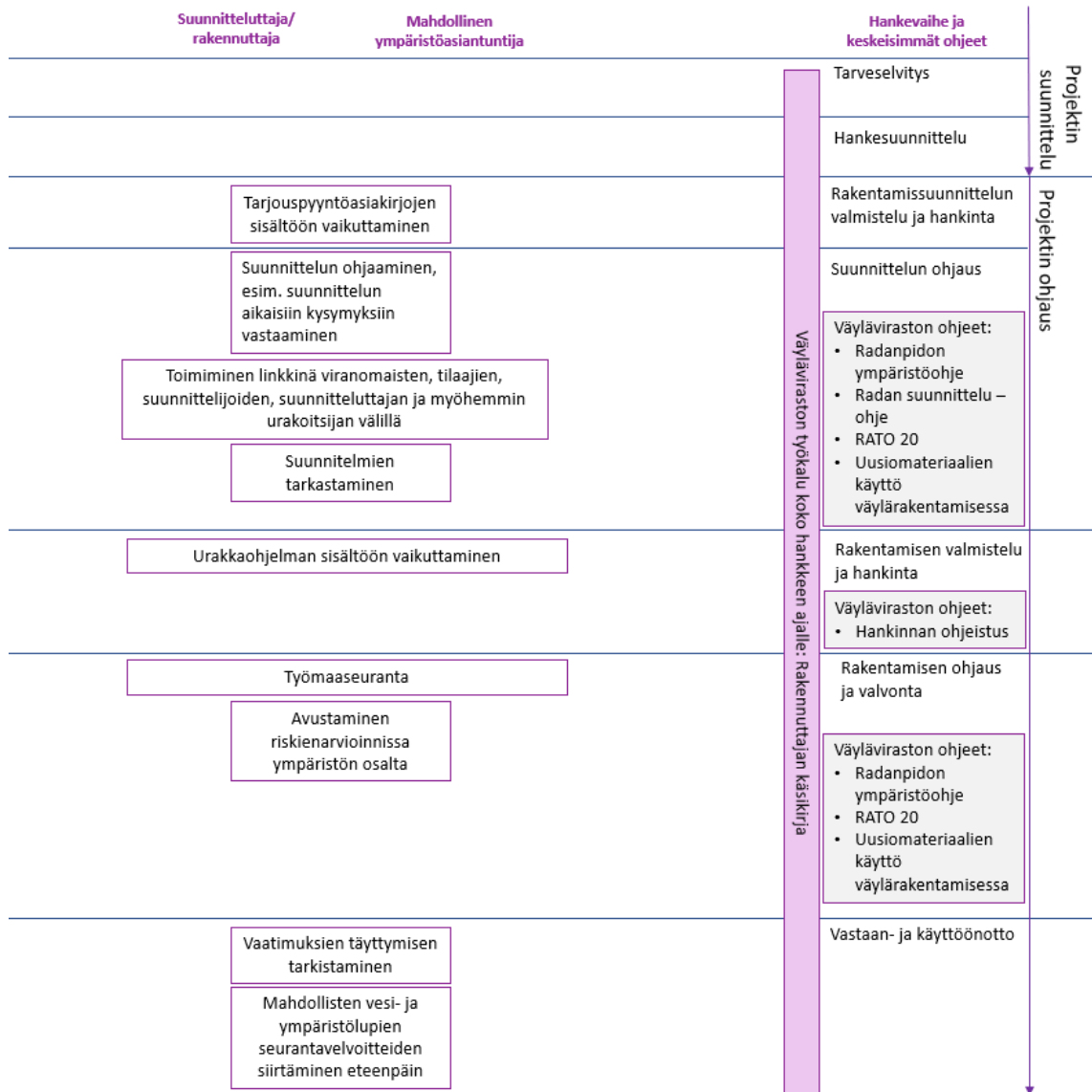
Ympäristömittarointia voi suorittaa esimerkiksi ympäristöasiantuntija tai projektin valvoja. Myös urakoitsijan tekemää seurantaa on kokeiltu. Urakan alkuvaiheessa tehdyllä ympäristömittarointikierroksella voidaan varmentaa ympäristösuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden toteutuminen työmaalla. Urakoitsijan läsnäolo kierroksilla on hyväksi, erityisesti ensimmäisellä kierroksella. Aloituskierroksen jälkeen ympäristömittarointeja voidaan suorittaa urakalle soveltuvalla syklillä, esimerkiksi kerran kuukaudessa tai harvemmin. Ympäristömittari laskee työmaalle ympäristöindeksin, joka kertoo työmaan ympäristösuoriutumisesta. Ympäristömittaroinnin yhteydessä havaituista puutteista kerrotaan urakoitsijalle. Ympäristömittaroinnin havainnot, korjaavat toimet sekä ympäristöindeksi tulisi käsitellä työmaakokouksissa.

Weladon projektinhallinnan- ja asiakaspalveluprosessien toteutumista seurataan projektin laatutsekkilistan avulla, johon liittyvän ympäristölomakkeen avulla voidaan selvittää merkittävimmät ympäristönäkökohdat. Työkalu on hyvin samankaltainen työkalun Urakan ympäristökartoitus kanssa. Merkittävin ero on, ettei Laatutsekkilistan ympäristölomake sisällä tarkastuslistaa ympäristösuunnitelmaa varten. Laatutsekkilistan ympäristölomake on luotu erityisesti pienten hankkeiden käyttöön. Työkalu on muita kevyempi, mutta sen avulla saadaan huomioitua ympäristövaikutuksia. Työkalua käytetään ennen kilpailutuksen tai työmaan alkua.

2.4 Uuden toimintamallin kehittäminen

Työn aikana hahmoteltiin ympäristöjohtamisen toimintamallin nykytilanne, joka on esitetty kuvassa 5. Nykytilassa korostuu ympäristöjohtamisen vaihtelu erilaisilla hankkeilla. Koska selkeitä ohjaavia dokumentteja ei ole olemassa, ympäristöjohtaminen nojaa yksittäisten henkilöiden osaamisen painopisteisiin. Nykytilassa suunnittelun ja

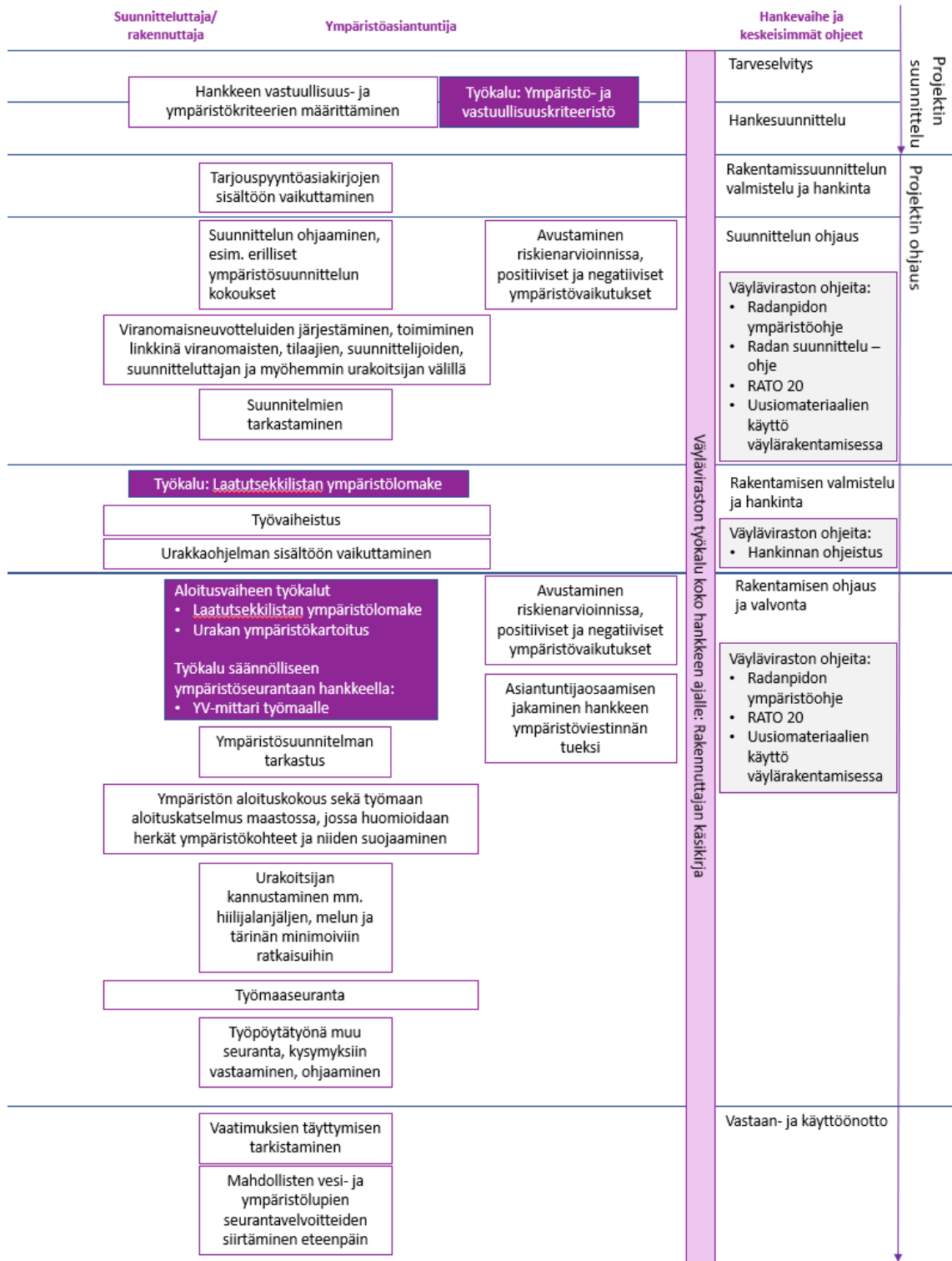
rakentamisen ympäristötavoitteet määritellään pitkälti tarjouspyyntöasiakirjoissa, kuten urakkaohjelmassa.



Kuva 5. Ympäristöjohtamisen nykytilan toimintamallin kuvaus.

Diplomityön aikana laadittiin nykytilan ohelle tavoitetilan toimintamalli, jossa huomioitiin mahdollisia tulevia ympäristöjohtamisen kulmapisteitä. Tavoitetilan tarkoituksena on toimia keinona ympäristöjohtamisen haltuunottamiseksi hankkeilla. Toimintamallin tavoitteena on tuoda toimijoille ilmi ympäristöjohtamisen toimia, joita olisi mahdollista sisällyttää hankkeiden eri vaiheisiin hankkeen ympäristösuoriutumisen parantamiseksi. Tavoitetilan toimintamalli on esitetty kuvassa 6. Tavoitetilan

toimintamallissa on esitetty toimenpiteitä yleisluontoisesti. Tarkemmalla tasolla hankevaiheittain jaoteltuna toimenpiteitä on tekstimuodossa liitteessä 1.



Kuva 6. Ympäristöjohtamisen tavoitetilan toimintamallin kuvaus.

Tavoitetilan mukaiset ympäristöjohtamisen tehtävät hankkeiden eri vaiheissa on esitetty tarkemmalla tasolla liitteessä 1. Ympäristöjohtamista on mahdollista tehdä eri rooleista, liitteen tehtävissä on käytetty ympäristöjohtamisen vastuuhenkilöstä termiä ympäristöasiantuntija. Ensisijaisesti hankkeille olisi kannattavaa nimetä erillinen ympäristöasiantuntija, joka vastaisi suurimmilta osin hankkeen ympäristöjohtamisesta projektipäällikön tukena. Mikäli ympäristöasiantuntijaa ei voida nimetä, ympäristöjohtamisen vastuuta voidaan osoittaa esimerkiksi rakennuttajakonsultin projektipäällikölle tai projekti-insinöörille, jolla on riittävät pohjatiedot tai joka on valmis ne hankkimaan. Myös urakoitsijoiden ympäristöosaaminen kasvaa, kun hankkeilla edellytetään enemmän ja seurataan tarkemmin esimerkiksi ympäristösuunnitelman noudattamista. Hankkeiden ympäristövaikutusten kannalta esimerkiksi varhaisessa vaiheessa toteutetulla puuston poistolla voidaan edistää paahdeympäristöissä elävien lajien levittäytymistä pois rakentamisalueelta ennen rakentamisen käynnistymistä

2.5 Empiiriset kokeet ja havainnoinnit

Työn aikana kerättiin tietoa haastatteluilla, kyselytutkimuksilla, työkalujen käytön havainnoinnilla sekä työpajoilla.

2.5.1 Asiantuntijahaastattelu

Lokakuussa 2020 haastateltiin kahta ympäristöasiantuntijaa. Ympäristöasiantuntijoista toinen oli ollut haastatteluajankohtana töissä Weladolla noin kuukauden ja toinen noin kaksi kuukautta. Ympäristöasiantuntijat kävivät haastatteluviikolla tekemässä eräällä tiehankkeella ympäristökierroksen käyttäen ympäristömittaria. Heidät haastateltiin vertailukohtana täysin uuden käyttäjän näkökulmien kannalta, vaikka he eivät käyttäneetkään työkalua ratahankkeella. Haastattelu toteutettiin puolistrukturoituna parihaastatteluna. Ympäristöasiantuntijoista toisen tausta on kaivos- ja teollisuuspuolelta, toisen puolestaan geosuunnittelusta. Ympäristömittaria käytettiin saman päivän aikana kahdella eri työmaalla. Työmaat olivat keskenään eri vaiheissa, toinen täysin alussa ja toinen loppusuoralla. Työmaat ovat kuitenkin monilta osin verrattavissa rautatietyömaahan. Ympäristöasiantuntijat olivat perehtyneet toiseen työmaahan hyvin etukäteen dokumenttien avulla, toinen työmaakäynti tuli yllätyksenä eivätkä he olleet toiseen työmaahan etukäteen tutustuneet edes dokumentaation kautta.

2.5.2 Ympäristötyökalujen ja ympäristöjohtamisen kyselytutkimukset

Kohdeyrityksen työntekijöille lähetettiin ympäristöjohtamiseen ja ympäristötyökaluihin keskittyvä kysely 19.10.2020, johon annettiin vastausaikaa 10 päivää. Kyselyyn saatiin 29 vastausta. Sisäinen kysely hyödynnettiin samalla pienenä koulutusmahdollisuutena, ja kysely sisälsi linkityksen työkaluihin. Työkaluihin sai tutustua kyselyn täyttämisen aikana ja hyödyntää niitä haluamallaan tavalla. Vastaajien työkokemus infra-alalta vaihteli tasaisesti 0 ja 25 vuoden välillä.

Ratahankkeiden urakoitsijoiden edustajille lähetettiin ympäristöjohtamiseen ja asenteisiin keskittyvä kyselytutkimus joulukuussa 2020. Kyselyyn saatiin kolme vastausta.

2.5.3 Ympäristötyökalujen hankekokeilujen tutkimus

Weladon ympäristötyökaluja on käytetty hankkeilla jo ennen diplomityön käynnistämistä. Osana tutkimusaineistoa käytetään hankkeilla syntyneitä raportteja, jotka on luotu ympäristötyökalujen avulla, sekä täytettyjä ympäristötyökalujen lomakkeita. Analysoinnilla selvitetään, ilmeneekö työkaluissa selkeitä hankaluuksia kokonaisuuksissa, sisällöissä tai käyttämisessä. Lomakkeiden ja raporttien täyttämiseen on osallistunut sekä ympäristöasiantuntijoita että valvojataustaisia henkilöitä, joilla ei ole laajempaa ympäristöpuolen kokemusta. Raporttien ja lomakkeiden analysoinnilla selvitetään myös, löytyykö selkeitä eroja ympäristöasiantuntijoiden ja muiden lomakkeiden täyttäjien välillä lomakkeiden täyttötavassa tai raportoinnissa. Lisäksi halutaan selvittää, onko ympäristötyökaluja käytetty yhteneväisesti.

Pienenä osana aineistoa käytetään myös ympäristötyökalujen käytön aikana tehtyä havainnointia. Ympäristöasiantuntijan täyttäessä ympäristömittaria on samalla tehty havaintoja ympäristömittarin käyttämisestä. Havainnointi on suoritettu 25.6.2019 Luumäki-Imatra hankkeen ympäristökierroksilla. Saman päivän aikana käytiin yhteensä kolmella eri työmaalla tekemässä ympäristökierros.

2.5.4 Uuden toimintamallin arviointityöpaja

Ympäristöjohtamisen uutta toimintamallia esiteltiin arviointityöpajassa toukokuussa 2021 kuudelle työpajaan osallistuneelle henkilölle. Tämän jälkeen kahdessa

pienemmässä ryhmässä arviointityöpajan osalliset keskustelivat keskenään, ja arvioivat toimintamallia eri näkökulmista. Henkilöt kommentoivat uutta toimintamallia.

Arviointityöpajaan osallistuneiden taustat olivat erilaisia. Osalla osallistujista oli aiempaa suunnittelutaustaa, kun taas osa on toiminut rakentamisvaiheessa sekä rakennuttajan että urakoitsijan tehtävissä. Mukana oli myös riskienhallinnan asiantuntijoita.

2.5.5 Ympäristöjohtamisen kehitystyöpaja

Osana diplomityötä järjestettiin ympäristöjohtamisen kehitystyöpaja marraskuussa 2020. Työpaja oli osa suurempaa kohdeyrityksen kehitystyöpajasarjaa, joista kukin työntekijä sai valita itselleen mieluisan kehitystyöpajan osallistuttavakseen.

Työpajan aihe jakautui kahteen osa-alueeseen, jotka olivat ympäristöjohtamisen vähimmäistaso sekä kohdeyrityksen ympäristöjohtaminen. Työpajassa työskenteli 3 ja 4 hengen ryhmät, jotka työstivät ajatuksiaan ja koostivat työalustalle näkemyksiään. Työpaja toteutettiin etätyöpajana ja työalustana käytettiin Flinga-palvelua.

Työpajaan osallistui yhteensä kahdeksan eri taustaista henkilöä. Mukana oli kaksi kunnossapidon asiantuntijaa, kaupallinen johtaja, rata- ja turvalaitetaustainen toimitusjohtaja, kiertotalouden asiantuntija, ympäristöasiantuntija sekä kiertotalous- ja ympäristöpainotteinen projektipäällikkö.

3 TULOKSET

3.1 Asiantuntijoiden näkemykset ympäristöjohtamisesta

3.1.1 Uusien ympäristöasiantuntijoiden haastattelu

Kumpikin haastateltava toi haastattelussa esille, että ympäristömittarointi on haastavaa ensimmäisellä työmaan käyntikerralla, koska uudella työmaalla on paljon muutakin huomioitavaa ensimmäisellä käyntikerralla. Haastateltavat totesivat, että seurantaan ympäristömittari toimisi jo paremmin, kun työmaan puitteet ovat paremmin tiedossa. Keskittyminen ympäristöasioihin on vaikeaa samalla, kun pitää muodostaa yleiskäsitystä koko työmaasta.

Molemmat haastatellut kertoivat, että ympäristömittaroinnin haasteena useamman kilometrin pituisella urakka-alueella on havainnointialueen päättäminen. Haastatellut olivat miettineet, kärsiikö mittarin tulos, mikäli kohteita käydään läpi työvaiheen mukaan, paikoittain ja aiheittain. MVR-mittarin jakaminen pieniin osiin on heidän mielestään ymmärrettävää, sillä pienellä alueella tapahtuu paljon, mutta tie- ja ratahankkeen kaltaisella pitkällä mutta kapealla alueella ympäristöhavaintoja ei tule niin paljon, että aluetta kannattaisi jakaa useampaan osaan. Havaintoja tehdessä haastatellut olivat jaotelleet alueen kolmeen osaan.

Toinen haastatelluista oli jo aloittanut raportin koostamista ja hänen mukaansa raportointi vaatii melko paljon työtä. Työmaalla huomioidut on kirjattu paperille, jonka jälkeen huomioidut pitäisi siirtää vielä tietokoneella lomakkeelle ja koostaa valokuvien kanssa raportiksi. Työmaakierroksella mukana ollut valvoja oli tehnyt turvallisuusseurantaa InstaAuditin kautta suoraan mobiililaitteella, mikä oli näyttänyt haastateltujen silmiin kätevältä. Valokuvien painoarvo nähtiin korkeaksi havaintojen dokumentoimisessa.

Haastatellut totesivat yhteisesti, että ympäristömittarin käyttö onnistuu hyvin, mikäli hankkeella on erillinen ympäristöasiantuntija. He kuitenkin kokivat, että mikäli ympäristömittarointia haluttaisiin suorittaa MVR-mittarin tapaisesti, tulisi ympäristömittaroinnin olla helpompaa, ja lomakkeelle tulisi kirjata korkeintaan kunnossa olevat ja korjattavat asiat.

Haastatellut kaipasivat mittariin lisänä seurantaa, jotta edellisen ympäristökierroksen tulokset olisivat seurattavissa samanaikaisesti. Tällöin olisi mahdollista seurata, onko edelliset havainnot korjattu vaiko ei. On epäselvää, kuka seurantaa tekee, ja käydäänkö edelliset havainnot läpi seuraavan kierroksen yhteydessä. Haastatellut pohtivat myös, miten työmaata pitäisi informoida etu- ja jälkikäteen ympäristökierroksesta ja sen tuloksista. Työmaakokouksissa käsitellään yleensä havaintoja sekä poikkeamia ja niiden korjauksia. Työmaakokous voisi olla hyvä paikka havaintojen esille tuomiseen.

Toinen haastatelluista ilmaisi, että ympäristömittaroinnin suurin haaste ei ole välttämättä ympäristömittarin käyttäminen ja raportointi, vaan ensisijaisesti käytännön järjestelyt. Hänen mukaansa tarvittaisiin selkeät toimintamallit siitä, että ympäristökierrokset tulisi tehtyä, niillä katsottaisiin oikeat asiat ja miten negatiivisia havaintoja korjataan. Rutiinin myötä käyttökokemuksiakin saisi enemmän, ja järkevimpiä käytötapoja alkaisi muodostumaan. Toinen haastateltu puolestaan kertoi, että ympäristökierroksen tekeminen on helppoa, mutta informointi ja keskusteluyhteys urakoitsijan kanssa on haaste. Neutraali ja tehokas viestintä olisi hyväksi, mutta toteutustavat puuttuvat.

Toisen haastatellun mukaan urakoitsija ei ollut kiinnostunut ympäristökierroksesta kiireen takia, mutta osallistui siitä. Haastatellun näkemyksen mukaan urakoitsijat osallistuvat, koska on pakko, mutta ilman paikalla olevia konsultteja urakoitsijaa ei kiinnostaisi, eikä ympäristöasioiden eteen tehtäisi mitään ylimääräistä.

Ympäristöasiantuntijat toivat myös esille haasteita ympäristömittaroinnin aikatauluttamisessa. Ilman urakoitsijoita kierroksen tekeminen olisi helpompaa, sillä työmaan voisi käydä läpi omalla aikataululla. Tällöin myös toistuva havainnointi olisi varmasti helpompaa. Urakoitsijan puuttuminen ympäristökierrokselta olisi kuitenkin haastavaa asioiden seurannan ja viestimisen kannalta.

Toinen ympäristöasiantuntijoista ehdotti, että uuden työmaan alkaessa voisi käydä tekemässä työmaakierroksen, jolloin selviäisi myös hankkeen erityispiirteet. Yleensä virheet ympäristöasioissa johtuvat tietämättömyydestä, ja jo se, että työmaan alussa saataisiin kunnolla rajattua esimerkiksi uhanalaisten lajien alueet, auttaisi paljon. Mikäli seurantaa tarvitaan myöhemmin, on se helpompaa, kun työmaan erityispiirteet ovat jo tiedossa.

Toisen ympäristöasiantuntijan mukaan urakoitsijalla ei usein ole tietoa ympäristöasioista, vaan tieto jää suunnittelijalle. Hän mietti, miten ympäristöasioita saataisiin ujutettua työmaille useamman ihmisen mielenkiinnonkohteeksi. Erityisesti urakoitsijan henkilökunnan asenteissa olisi kehitettävää, jotta ympäristöihmisen näkeminen työmaalla ei aiheuttaisi pelkkää huokailua. Haastatelluista toinen kertoi, että ympäristökierroksen tekeminen tuntuu tarpeelliselta, sillä vaikka suunnitelmissa on katsottu hyvin ympäristönäkökohdat ja -vaikutukset, eivät ne välttämättä siirry hankkeelle asti. Esimerkiksi riskienarvioinnissa saattaa ympäristöriskit jäädä kokonaan huomioimatta. MVR-kierrosten tapainen toimintamalli olisi kuitenkin liian raskas prosessi.

Yhdessä haastatellut pohtivat sitä, olisiko loppuvaiheessa olleella toisella työmaalla suojeltujen lajien huomiointi sujunut paremmin, mikäli jo urakan alussa olisi käyty tekemässä ympäristökierros. Yhteinen lopputulema oli, että urakoilla olisi hyvä tehdä ympäristökierros alkuvaiheessa, työmaan luonteesta riippuen sovitettaisiin seurantakierrosten määrä sopivaksi tapauskohtaisesti. Haastateltujen mielestä jo pelkästään tieto siitä, että ympäristökierroksia tehdään, voisi motivoida urakoitsijan edustajia kiinnittämään enemmän huomiota myös ympäristöön. Jos työmaan ympäristöseurantaa ei tehdä eikä asioita vaadita, ympäristöasiat jäävät helposti tekemättä kiireen takia ja tärkeämpien asioiden viedessä ajan. Urakoitsijoiden eroavat asenteet vaikuttavat merkittävästi lopputulokseen.

Haastattelun pohjana käytetty haastattelurunko on esitetty liitteessä 2.

3.1.2 Ympäristöjohtamisen vähimmäistaso

Ympäristöjohtamisen kehitystyöpajassa nousi keskeisenä asiana esille ensisijaisesti asiakkaan ja lain vaatimusten mukainen toiminta, huomioiden tilaajan omat ympäristöohjeet. Ratahankkeet ovat pääosin Väyläviraston toteuttamia, jolloin Väyläviraston ympäristöohjeiden noudattaminen on tärkeää. Myös asiakkaan mahdolliset erityiset vaatimukset on otettava huomioon toiminnassa. Huomionarvoista on myös InfraRYLin ympäristöohjeiden huomioimisen varmistaminen.

Työpajaan osallistuneiden mielestä olisi tärkeää, että ympäristöasioita käsiteltäisiin jokaisessa työmaakokouksessa. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää myös pieniin toimeksiantoihin, joissa ei ole erillistä suunnittelua. Pienten toimeksiantojen

toteuttaminen eroaa suuremmista hankkeista, joten pienille toimeksiannoille tulisi olla oma yksinkertainen ohjeistuksensa. Yleisesti työmaan ympäristövalvonta nähtiin merkityksellisenä, jotta voidaan estää turhat poikkeamat. Ympäristötyö edesauttaa myös projektien laadukasta toteuttamista poikkeamien vähentämisen kautta. Hankkeilla tulisi myös varmistaa, että kaikki ympäristösuunnitelmassa esitetyt asiat on huomioitu myös todellisessa toteutuksessa.

Tärkeäksi osaksi ympäristöjohtamisen vähimmäistasoa nähtiin myös osaamisen kehittäminen. Työpajan tuloksissa esille nousi, että jokaisen weladolaisen ympäristöosaaminen tulisi sisäisten koulutusten avulla saada tasalaatuiseksi. Jokaisella tulisi olla yleiskäsitys siitä, millaisia asioita työmailla tulisi ottaa huomioon. Sisäisen ympäristöohjeistuksen avulla voidaan myös varmistaa weladolaisten ympäristöosaamista ja taata ympäristöjohtamisen laatua. Kouluttamiseen liittyy myös urakoiden kannalta laajemmalla tasolla se, että kaikilla niin toimistolla kuin tietyllä urakalla työskentelevällä tulisi olla tiedossaan lähde, josta on mahdollista tarkastaa urakka-alueen erityispiirteet, kuten mahdolliset pohjavesi- ja suojelualueet. Esille nostettiin lisäksi oman osaamisen varmistaminen.

Vähimmäistasoon kuuluu myös muuttuvan lainsäädännön ja tilaajan vaatimuksien seuraaminen. Tulevaisuuden kannalta esille haluttiin nostaa jo hankkeiden hiilijalanjäljen laskenta, koska esimerkiksi rakennuksien osalta se on tulossa pakolliseksi.

3.1.3 Ympäristöjohtamisen lisäpalvelut

Ympäristöjohtamisen vähimmäistason yhteydessä koottiin asioita, jotka voivat olla ympäristöjohtamiseen liittyviä lisäpalveluita. Näillä tarkoitetaan asioita, jotka ovat enemmän kuin mitä vähimmäistaso vaatii, mutta joista ympäristöasioista huolehtiva asiakas voisi olla kiinnostunut ja joita tilaajille voisi myydä hankkeiden yhteydessä. Lisäpalveluiden avulla voidaan tuottaa lisäarvoa asiakkaalle. Tärkeää on ylipäättään tuoda esille tilaajalle ympäristövaatimuksia, jos niitä ei ole aiemmin huomioitu.

Vähimmäistason ohella myös lisäpalveluiden kannalta nähtiin oleelliseksi ajan hermolla pysyminen, jotta esimerkiksi päästölaskennassa ja uusiomateriaalien käytössä voidaan ohjata oikeaan suuntaan jo ennen kuin esimerkiksi lainsäädäntöön sisällytetään uusia vaatimuksia.

Hankkeilla voidaan panostaa myös positiivisiin ympäristövaikutuksiin: luonnon monimuotoisuutta voidaan lisätä esimerkiksi radanvarsien kukkakedoilla, sekä voidaan luoda rakennetun ympäristön hiilinieluja hyödyntämällä esimerkiksi biohiiltä rakenteissa. Hanke voidaan luvata myös johtaa hiilineutraalisti.

Tarjouspyyntövaiheessa olisi työpajan mukaan mahdollista vaikuttaa hankkeiden ympäristöjohtamiseen. Tarjouspyynnössä olisi mahdollista määritellä bonuksia urakoitsijalle esimerkiksi uudismateriaalien käyttämisestä tai päästöttömästä työmaasta. Toisaalta ympäristövahinkojen aiheuttaminen on mahdollista nostaa myös sanktioitavaksi asiaksi.

Kouluttaminen, osaamisen kehittäminen ja urakoitsijan tukeminen on työpajan perusteella myös merkittävä kokonaisuus. Rakennuttaja voisi tarjota hankkeille ympäristöasiantuntijaa. Jos ympäristöasiantuntijaa ei ole mahdollista saada, voi urakoitsijoiden tukena toimia muuten, esimerkiksi kouluttamalla weladolaisia valvojia ympäristöasioihin. Weladon sisäiseen oppimisalustaan Wopistoon voitaisiin toteuttaa ympäristökoulutuksia, joita hankkeilla toimivat kävisivät läpi.

Tilaaajalle voidaan esittää erilaisia uusia toimintatapoja hankkeen ympäristöjohtamiseen liittyen. Yksi mahdollisuus on ympäristöasioiden mittarointi, esimerkiksi työkonoiden päästöjen mittaaminen ja maamassojen hyötykäytön päästövähennysten huomiointi. Lisäksi hankkeen ympäristöasioista voidaan viestiä aktiivisesti, etenkin positiivisten ympäristövaikutuksien jakaminen voi nostaa hankkeen ja tilaajan imagoa. Lisäksi tilaajalle voi esittää kolmansien osapuolien toiveiden huomioimista hankkeilla, esimerkiksi kotojen säilyttämisen tai lisäämisen kautta.

3.1.4 Weladolainen ympäristöjohtaminen

Työpajan tulokset voidaan kiteyttää weladolaisen ympäristöjohtamisen osalta siihen, että kaikki osapuolet hankkeilla osaavat ja tekevät ympäristöjohtamista. Tämä edellyttää ympäristöosaamista kaikilta weladolaisilta. Ympäristöosaamisen kehittämistä voidaan tehdä kouluttamisen lisäksi myös yrityksen sisäisten kuukausi-infojen kautta nostamalla ympäristöasiat osaksi kuukausi-infoja.

Osaksi weladolaista ympäristöjohtamista nähdään myös ympäristöasioiden mittarointi muun muassa nykyisten hanketyökalujen avulla. Jokaiselle hankkeelle haluttaisiin saada mukaan ympäristöasiantuntija vähintään hankkeen alkuvaiheeseen, jolla varmistettaisiin kaikkien ylätasen tavoitteiden ja vaatimusten valuminen kaikkiin vaiheisiin.

Asiakkaan kannalta weladolaisen ympäristöjohtamisen halutaan perustuvan asiakkaan tavoitteisiin, pyrkien kuitenkin aina ylittämään odotukset, tarjoamalla asiakkaalla lisäarvoa.

3.2 Hanketoimijoiden käsitykset ympäristöjohtamista ja kehittämistarpeista

Rakennuttajakonsultti- ja urakoitsijaorganisaatioille toimitettujen kyselyiden vastauksissa on nähtävissä yhtäläisyyksiä. Vastaajien asenteet ympäristötyöhön ovat positiivisia, mutta suurimmiksi haasteiksi paremmalle ympäristötyölle nousevat tiukka budjetti, kiireiset hankeaikataulut, erillisen ympäristöasiantuntijan puute, keskeneräiset toimintamallit sekä toisten osapuolten asenteet. Urakoitsijakyselyssä esille nousi tilaajan asenne, kun taas rakennuttajakonsulttiorganisaatiossa ääniä sai urakoitsijan ja tilaajan asenteet.

3.2.1 Sisäinen kyselytutkimus

Vastaajien ympäristöasenteista nousee selvästi esille se, että vastaajat ovat mielestään sitoutuneita projekteilla ympäristötyöhön ja ympäristönäkökohdat nähdään tärkeäksi osaksi valvontatyötä. Myös ympäristönäkökohtien toteutumisen seuranta nähdään kiinnostavaksi. Vastauksista on kuitenkin havaittavissa, että Weladon ympäristötyökalut eivät ole suurelle osalle tuttuja, eikä ympäristönäkökohtien huomioimiseen ole välttämättä saatu riittävästi koulutusta. 29 vastaajasta yli puolet kuitenkin tuntee vähintään yhden ympäristötyökalun nimeltä.

Ympäristönäkökohtien siirtyminen dokumenteista urakoille, ympäristösuunnitelmien noudattaminen sekä ympäristöasioiden raportoinnin riittävyys painottuvat vastauksissa lievästi heikolle puolelle.

Ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristö oli työkaluista vähiten tunnettu, ja vastaajista vain kolme oli käyttänyt sitä. Vastanneiden mielestä kriteeristö kuitenkin on tärkeä työkalu, sillä 27 vastaajan otannalla ympäristö- ja vastuullisuustavoitteiden asettaminen hankkeille nähdään jokseenkin tai täysin tärkeäksi. Niiden määrittämisen nähdään myös tuottavan lisäarvoa tilaajalle.

Avoimia vastauksia saatiin kaksi; ensimmäisen mukaan ympäristö- ja vastuullisuusnäkökohdat on nostettu Väylävirastolla korkealle tavoitteissa, mutta käytännössä ne eivät kuitenkaan toteudu. Weladon tulisi kehittää tätä osa-aluetta omalta osaltaan, jotta ne näkyisivät hankkeilla myös todellisuudessa ja vaikuttavalla tavalla. Tällöin olisi mahdollista toteuttaa tilaajan tavoitteita myös käytännössä. Toisen vastaajan mukaan työkalua olisi hyvä kokeilla vielä lisää erilaisilla hankkeilla. Mikäli tilaaja ei ole valmis maksamaan työkalun käyttöön kuluvista tunneista, nähdään sen kokeileminen ja kehittäminen silti oleelliseksi omalla kustannuksella.

Urakan ympäristökartoitus -työkalua oli käyttänyt vastaajista neljä, lopuille työkalu oli tuttu korkeintaan nimeltä. Näkemyksiin vastasi 28 weladolaista, joiden mielestä ympäristökartoitusta olisi hyödyllistä käyttää kaikilla urakoilla, ja että ympäristönäkökohtien siirtämiseen urakalle eri lähteistä tarvitaan työkalua. Enemmän mielipiteitä jakoi se, nähtiinkö ympäristökartoituksen tekeminen mahdolliseksi ilman erillistä ympäristöasiantuntijaa. 25 % vastaajista oli täysin tai jokseenkin eri mieltä, kun 35,7 % täysin tai jokseenkin samaa mieltä. Avoimissa vastauksissa nostettiin esille, että työkalu kaipaa jäsentelyä nykytilanteesta ja tarkastamista, onko kaikki olennaiset tarkastettavat asiat listattuna. Työkalu nähtiin kuitenkin hyödylliseksi ja sen käyttäminen tärkeäksi. Jos urakan sisällä ei ole riittävää ympäristöosaamista, työkalun käyttämiseen tarvittaisiin kuitenkin tukea sisäisesti.

Urakan ympäristökartoitukseen liittyvien kysymyksien yhteydessä kysyttiin myös kokemuksia ympäristönäkökohtien huomioimisesta hankkeilla, sillä ympäristökartoituksen tarkoituksena on vähentää juuri näitä haasteita. Vastaajista 8 kertoi olleensa mukana hankkeella, jolla jotakin ympäristönäkökohtaa ei ole huomioitu. Avoimissa vastauksissa kerrottiin huomioimattomaksi ympäristönäkökohdaksi esimerkiksi haasteita uhanalaisten lajien kanssa. Yhdessä tapauksessa uhanalainen laji havaittiin vasta, kun rakentaminen oli jo alussa. Lisäksi kiertotalouden hyödyntäminen

on jäänyt heikolle huomiolle. Merkittävää on, että kaikki 8 vastaajaa kertovat myös, että huomioimatta jäänyt ympäristönäkökohta olisi ollut havaittavissa aiemmin.

Osiassa kysyttiin myös, mikä hankkeen kohta koetaan suurimmaksi uhaksi oleellisen tiedon häviämislle. Kysymykseen vastasi kahdeksan ihmistä, joiden vastauksen jakautuivat tasaisesti kaikkien vaihtoehtojen välille. Vastauksien perusteella tietoa voi yhtä hyvin hävitä tiedonsiirrossa suunnitelmista urakkaan, urakoitsijan sisäisessä tiedonsiirrossa sekä urakoitsijan ja rakennuttajan välisessä vuorovaikutuksessa. Avoimessa vastauksessa nousi esille, että erityisesti suunnitelmien liitteinä tai lisätietoina olevat ympäristöasiakirjat jäävät helposti huomioimatta, koska eivät ole pakollisia asiakirjoja.

Ympäristömittari oli työkaluista tutuin, ja sitä oli käyttänyt ennen kyselyyn vastaamista yhdeksän vastaajista. Ympäristömittaria käyttäneille esitettiin tarkempia kysymyksiä mittarin käyttämisestä työn kannalta. Lisäksi 28 vastaajaa arvioi ympäristömittaria koskevia väittämiä joko aiempien kokemusten tai lyhyen mittariin perehtymisen pohjalta.

Lähes kaikki vastaajat kokivat, että ympäristömittarin käytöstä on ollut hyötyä työssä. Enemmistön mukaan mittarin avulla on saatu huomioitua hankkeilla asioita, joita ei aiemmin ollut huomioitu. Vastaajien kokemukset raportoinnista ympäristömittarin avulla jakautuivat selkeästi: puolet pitivät ympäristömittarin avulla raportointia helppona, puolet ei. Myös ympäristökierroksen tekemisen ja ympäristömittarin avulla raportoinnin ajan käyttö jakoi mielipiteitä. Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että havainnoitsijoiden tulkinnat vaikuttavat liikaa tulokseen, kun taas ympäristömittarin tuottama ympäristöindeksi jakoi mielipiteitä - suuri osa piti indeksia hyvänä tunnuslukuna mutta osa ei. Mielipiteitä jakoi myös mittarin muokkaaminen hankkeen tarpeisiin. Mittari nähtiin kuitenkin kokonaisuudessaan helposti opittavissa olevana.

Kaikki vastaajat saivat vastata väittämiin ympäristömittarista. Vastausten perusteella tarpeelliset ympäristönäkökohdat on huomioitu. Vastaajat näkivät kuitenkin, että ympäristömittarin tulisi olla käytettävissä mobiililaitteella. Lisäksi positiiviseksi asiaksi nähtäisiin ympäristömittarin tiiviimpi linkittyminen muihin valvonnan työkaluihin.

Eniten mielipiteitä jakoi ympäristömittarin riittävyys raportointitapana. Enemmistö kuitenkin näkee ympäristömittarin täytetyn lomakkeen riittävänä raportointitapana.

Avoimissa vastauksissa tuli esille, ettei ympäristömittari tähän asti ole ollut joustava työkalu ja käytettävissä kaikkiin hankkeisiin. Esille tuotiin myös, että monet kohdat ovat joko vaikeasti havaittavia tai niiden havainnointi ei muusta syystä ole mielekästä. Havainnoitavien asioiden tulisi olla sellaisia, joihin pystytään työmaalla vaikuttamaan. Helppokäyttöisen mobiiliversion käyttäminen lisäisi avoimien vastausten mukaan työkalun käyttämistä. Lisäksi haasteena tuotiin esille raportointi ja vikojen korjaamisen seuranta. Ilman seurantaa epäkohdat voivat jäädä korjaamatta eikä tavoitteellisuutta ole.

Yli puolet vastaajista oli sitä mieltä, että eri ympäristötyökalujen käytöstä olisi eniten hyötyä tilaajalle. Noin neljännes vastaajista näki, että eniten hyötyä olisi rakennuttajalle/valvojalle. Loput äänet jakautuivat urakoitsijalle ja yhteiskunnalle. Uusiksi ympäristötyön osa-alueiksi nostettiin esille hiilijalanjälkilaskenta. Lisäksi metsälain vaikutus kaadettujen puiden varastointiin tulisi ottaa huomioon.

Vastaajat valitsivat myös 1–3 asiaa, joihin kokivat ympäristötyökalujen vaikuttavan positiivisimmin Weladon hankkeilla. Selkeästi tärkeimmiksi nousivat ympäristövaikutusten pienentyminen, ympäristötietoisuuden lisääntyminen sekä yritysbrändin kehittyminen. Useampia vastauksia saivat myös riskienhallinta, laadunhallinta sekä asiakaskokemus.

Vastaajilta kysyttiin lisäksi suurimpia esteitä ympäristötyökalujen käytölle hankkeilla. Selvästi eniten ääniä sai hankkeiden kiireinen aikataulu. Lisäksi ääniä sai paljon keskeneräiset toimintamallit, erillisen ympäristöasiantuntijan puute hankkeilla sekä urakoitsijoiden asenteet. Lisäksi useampia vastauksia sai perehdyttämisen tarve, osaamisen puute, tiukka budjetti ja tilaajan asenne.

Lopussa esitettyyn avoimeen kysymykseen saatiin vielä muutamia vastauksia. Vastauksia yhdisti yleisesti positiivinen ympäristöasenne ja ympäristöjohtamisen pitäminen tärkeänä asiana. Esimerkiksi selkeiden toimintamallien kehittäminen nähtiin tärkeäksi välivaiheeksi. Erityisesti pienemmiltä hankkeilta nostettiin ongelmaksi se, että projekteille nimetään vain valvoja. Valvojaa ei välttämättä ole koulutettu

ympäristöjohtamiseen, eivätkä kiireessä ympäristöasiat ole ensimmäisenä työlistalla. Riskienarviointiin voisi sisällyttää ympäristönäkökohtia enemmän.

Kyselytutkimuksen kysymykset ja tulokset on esitetty liitteessä 3.

3.2.2 Urakoitsijoiden kyselytutkimus

Urakoitsijoille toimitettuun kyselyyn saatiin kolme vastausta. Vastaajien vähäisen määrän vuoksi tuloksia ei voida pitää kattavina, mutta tulokset esitellään lyhyesti urakoitsijanäkökulman esille tuomiseksi.

Vastaajien yleinen ympäristöasenne on myös urakoitsijoiden osalta positiivinen. Ympäristötyöhön ollaan sitoutuneita, koulutusta on saatu riittävästi ja ympäristönäkökohdat nähdään keskeiseksi asiaksi hankkeilla. Vastauksissa on hajontaa mielipiteissä kaikkien ympäristönäkökohtien siirtymisestä dokumenteista urakoille asti sekä urakoiden ympäristösuunnitelmien huolellisesta noudattamisesta.

Ympäristöön liittyvän oleellisen tiedon häviämistä koetaan vastaajien mielestä sekä urakoitsijan ja rakennuttajan välisessä vuorovaikutuksessa että tiedon siirtymisessä rakentamissuunnitelmista urakoille.

Urakoitsijavastausten mukaan ympäristöasioiden paremmalla hallinnalla voitaisiin kehittää yritysbrändiä sekä pienentää ympäristövaikutuksia. Suurimmiksi esteiksi paremmalle ympäristötyölle nousivat hankkeiden kiireinen aikataulu, tiukka budjetti ja tilaajan asenne.

Kyselytutkimuksen kysymykset ja tulokset on esitetty liitteessä 4.

3.3 Ympäristötyökalujen toimivuus hankkeilla

Hankkeiden käytännön tasolla työkaluista selkeästi käytetyin on ollut ympäristömittari. Ympäristömittarin tuottamaan ympäristöindeksiin vaikuttaa merkittävästi tehtyjen havaintojen määrä. Työmailla, joilla positiivisiakin havaintoja tehdään vain vähän, yksittäinen korjattava havainto laskee indeksiä merkittävästi.

Täytetyissä ympäristömittariraporteissa on yhtäläisyyksiä. Mittarista nousee selkeästi esille havaintokohteita, joihin ei tule ollenkaan kunnossa- tai korjattavaa-havaintoja. Lisäksi raporteista nousee esille, että tietyistä mittaushavaintoista on helpompaa tehdä havaintoja kuin toisista. Tämä näkyy havaintojen määrässä. Taulukossa 1 on esitetty yhdistetty koonti eri raporttien tuloksista.

Eniten havaintoja hankkeilla on tehty työmaa-alueiden siisteyteen liittyen. Peräti 43 % kaikista tehdyistä havainnoista eri projekteilla on tullut mittarin osioon siisteys. Vähiten havaintoja on tehty luontoon ja maisemaan (1 %). Toiseksi eniten havaintoja on kirjattu osioon materiaalit ja jätteet.

Eri osioiden sisällä kirjauksien määrässä voi olla suuriakin eroja. Esimerkiksi osioon Melu, värinä ja valosaaste havaintoja on tehty vain melusta ja värinästä, valosaasteesta ei ole yhtään havaintoa.

Taulukko 1. Ympäristömittauskohteiden kirjaukset.

	Mittauskohde	Kunnossa	Korjattavaa
Siisteys	Työmaa-alueiden puhtaus ja siisteys	13	1
	Työmaan siisteys	13	4
	Jätteiden lajittelu ja säilytys	10	1
	Urakka-alueen rajat ja toimintojen sijoittelu	10	1
Melu, värinä ja valosaaste	Melu ja värinä	9	0
	Valosaaste	0	0
Ilman laatu	Pölyämisen esto	2	3
	Savuavat koneet	4	0
Energia	Tyhjäkäynti	2	0
	Työmaakoppien energiansäästö	1	3

	Mittauskohde	Kunnossa	Korjattavaa
	Energiansäästövalaisimet	0	1
Hiilijalanjälki	Koneiden ja ajoneuvojen kapasiteetti	5	0
	Lastien koko ja matkojen yhdistely	0	0
	Taloudellinen ajotapa	1	1
Materiaalit ja jätteet	Raivattavan puuston käsittely	2	1
	Materiaalitehokkuus	7	0
	Kierrätys, jätteiden hyötykäyttö ja kiertotalous	6	1
	Materiaaliseuranta	2	0
Maaperä ja pohjavesi	Työmaan saastuttavat toiminnot (tankkaus, säilytys, huolto)	1	1
	Tankkaus valvotusti	1	1
	Öljyvuodot	2	1
	Kemikaaliturvallisuus	3	0
	Polttoaineiden säilytys	5	0
Pinta-vedet	Sään ääri-ilmiöihin varautuminen	2	1
	Pintavesien laatu	0	0
Luonto ja maisema	Luontovaikutuksien raportointi ja toimenpiteet (YVA)	0	0
	Tärkeimmät luontokohteet on merkitty ja suojattu	1	0

Ympäristömittarin käyttöä havainnoitiin työn aikana. Käyttämisestä tehtiin keskeisenä havaintona se, ettei työkalun käyttö ole yksiselitteistä. Ympäristömittarin ohjeistus on laaja, eikä sen tarkistaminen työmaakierroksen aikana ole käytännöllistä. Työmaakierroksen aikana keskeistä on keskittyä havaintojen kirjaamiseen, joten kierroksen aikana ohjeistus tulisi muistaa ulkoa. Jälkeenpäin on kuitenkin mahdollista

siirtää kirjauksia oikeisiin kohtiin, mikäli on tarkasti muistissa kaikki tilanteet, joista merkintöjä kierroksella tehtiin.

Jätteitä käsitellään kahdessa eri osiossa, mikä altistaa virhekirjauksille. Siisteyden alla on yhtenä mittaushaasteena jätteiden lajittelu ja säilytys. Kuitenkin myös Materiaalit ja jätteet -osiossa on jätteiden käsittelyyn liittyen mittaushaasteet materiaalitehokkuus ja kierrätys, jätteiden hyötykäyttö ja kiertotalous. Eri työmailla raportin tekijästä riippuen havaintoja voidaan näin ollen kirjata eri osioihin.

Työkalujen käyttämisen havainnoinnista nousi esille, ettei ympäristömittari ole riittävän yksiselitteinen työkalu kaikkien osapuolien kannalta. Urakoitsijat ovat tottuneet saamaan erilaisista mittaroinneista hyviä pisteitä, kun taas ympäristömittari voi tuottaa helposti totuttua huonompia pisteitä. Työkalun käytön havainnointien yhteydessä eräältä urakoitsijan edustajalta saatiin suoraa palautetta, jonka mukaan mittaus on tehty väärin huonojen pisteiden takia.

Ympäristömittarin osalta huomionarvoista on myös se, että kaikkia mitattavia asioita ei aina ole edellytetty urakoitsijalta esimerkiksi urakkaohjelmassa. Ympäristömittarin käyttäminen voi johtaa tilanteeseen, jossa ympäristömittarilla mitataan asioita, joita urakoitsijalta ei ole edellytetty, jolloin työmaan ympäristösuorituksen pisteytys laskee, vaikka työmaalla on toimittu täysin urakkaohjelman ja ympäristösuunnitelman mukaisesti.

Ympäristötyökaluista ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristö on suunniteltu tehtävän hankkeen alkuvaiheessa, ja sen avulla voi hankkeen edetessä seurata kullekin hankevaiheelle kuuluvia ympäristöön ja vastuullisuuteen liittyviä toimia. Työkalua on kuitenkin käytetty varsin vähän, ja havaintojen mukaan työkalun hyödyntäminen hankkeiden edetessä on jäänyt vähäiseksi. Työkalu voi kuitenkin toimia hyvänä välineenä viestittäessä tilaajan kanssa mahdollisuuksista vaikuttaa hankkeen ympäristö- ja vastuullisuusnäkökohtiin. Työkalun käyttäminen on melko raskasta ja vaatii tilaajan osallistumista kriteerien määrittämiseksi, eikä sen käyttämisestä ole odotettavissa suurta hyötyä pienemmillä rakentamishankkeilla.

3.4 Havainnot uuden toimintamallin käyttökelpoisuudesta

Uudessa toimintamallissa nähtiin olevan potentiaalia hyödynnettäväksi kaikilla projekteilla, esimerkiksi projektin alkuvaiheessa, sekä lisäksi myynnissä, markkinoinnissa ja uusien tarjouksien laadinnassa. Työpajaan osallistuneiden mielestä ympäristöjohtamisen tulisi olla luonnollinen osa hanketta hankkeen alusta lähtien.

Ympäristöjohtamisen tavoitteena tulisi olla urakoitsijan auttaminen, ei työllistäminen. Yhdeksi hyväksi keinoksi lähestymiseen nähtiin ympäristöjohtamisen toimintamallin integroiminen osaksi projektiriskienhallintaa. Ympäristöjohtamisella ja riskienhallinnalla nähtiin olevan paljon yhtymäkohtia, sillä yksi ympäristöjohtamisen laajemmista tehtävistä on erilaisten ympäristöriskien vähentäminen.

Kehittämiskohteeksi koettiin ympäristöjohtamisen laajempi haltuunotto jo hankkeiden esiselvitys- ja suunnitteluvaiheissa. Suuri osa ongelmista lähtee kulminoitumaan jo varhaisessa vaiheessa, ja esimerkiksi puutteelliset luontoselvitykset voivat aiheuttaa rakentamisvaiheessa viivästyksiä lisäselvityksien tekemisen kautta.

Suurempana kokonaisuutena kiertotalouteen tulisi kiinnittää enemmän huomiota niin toimintamallissa kuin myös käytännön työssä. Kiertotalouden etuna on konkreettiset kustannussäästöt, joilla kiertotalouden lisäämistä on myös helpompi myydä. Väyläviraston kiertotaloussuunnittelussa nähtiin olevan puutteita, sillä käytettyjä kiskoja, pölkkyjä ja vaihteita voitaisiin hyödyntää nykyistä tehokkaammin. Yhtenä ratkaisuna työpajassa nostettiin esille laajempi kiertotaloussuunnittelu, jossa Väyläviraston materiaaleja ja mahdollisia käyttökohteita koordinoitaisiin valtakunnallisesti. Nykyiseksi ongelmaksi nähtiin kokonaiskuvan hallinnan puuttuminen.

Myös laajempi massakoordinointi eri hankkeiden välillä nähtiin edistämisen arvoiseksi. Massakoordinointia tulisi suunnitella laajemmalla tasolla kuin yksittäisten hankkeiden sisällä. Mukaan yhteiseen järjestelmään tulisi saada Väyläviraston ja ELY-keskusten lisäksi kaupungit ja kunnat sekä muut isot toimijat.

Työpajassa nousi esille myös viestinnän merkitys. Yhtenä keinona jalkauttaa ja tuoda tietoisuuteen ympäristöjohtamista hankkeilla nostettiin esille ympäristöasioiden

tarinallistamista. Kun esimerkiksi pohjavesialueet huomioidaan jo suunnitteluvaiheissa, ei rakentamisvaiheessa tule yllätyksiä. Kertomalla konkreettisesti, mitä suunnittelun aikana tehtiin ja miten se hyödytti rakentamisen aikana, voidaan tuoda esille ympäristöjohtamisen merkitystä ja kasvattaa tietoisuutta.

Haasteeksi ympäristöjohtamisen toimintamallin käyttämisessä nähtiin resurssien riittävyys. Ympäristöjohtamisen merkitys tunnistettiin, mutta sitä ei voida myydä hankkeille, mikäli resurssien riittävyydestä ei ole varmuutta. Mikäli ympäristöjohtamista myydään tarjousvaiheessa, eikä ympäristöasiantuntijaa saada hyväksytettyä hankkeella, tullaan kohtaamaan ongelmia luvatus laatutason saavuttamiseksi. Laajaa ympäristöjohtamista ei voida velvoittaa projektipäälliköiden ja projekti-insinöörien vastuulle, sillä rooleilla on todella paljon työtehtäviä jo nykytilanteessa.

Erillisen ympäristöasiantuntijan tarve tunnistetaan, mutta mukaan saanti hankkeille nähdään haasteena. Toisaalta myös tätä kautta projektiriskienhallinnan näkökulma voi edesauttaa. Ympäristöasiantuntijan nimikkeen ohella vaihtoehtoisesti voitaisiin käyttää myös ympäristökoordinaattoria, mikäli sitä kautta saataisiin selkeytettyä roolia ja tehtäväkuva.

Toimintamallin eduksi nähtiin aikatauluriskin vähentäminen, kun myös ympäristöön liittyvät toimenpiteet suunnitellaan ja aikataulutetaan ajoissa. Lisäksi tehtävien vastuuttaminen selkeästi edesauttaa projektin toteuttamista. Myös erilaisten lupien hakeminen ottaa huomioon toimintamallissa ja hankkeen alkaessa ne kannattaisi aikatauluttaa.

Ympäristön aloituskokouksen yhdistämistä turvallisuuden tai riskienhallinnan aloituskokoukseen kannattaisi harkita urakoilla. Synergiaetujen kautta ympäristöjohtamista voitaisiin integroida eri reittejä pitkin hankkeen jokapäiväiseen toimintaan.

4 PÄÄTELMÄT

4.1 Ympäristöjohtamisen seuraavat kehittämissuunnat

Rautatiet nähdään vihreänä ja ekologisena matkustusmuotona, joten myös rakentamiselle on syytä luoda nykyistä positiivisempi imago. Koska suurin osa hankkeiden ympäristövaikutuksista ratkaistaan jo suunnitteluvaiheessa, tulisi suunnitteluvaiheessa tehtäviin ympäristön kannalta merkityksellisiin ratkaisuihin kiinnittää erityistä huomiota. Toisaalta paras mahdollisuus urakoitsijoiden sitouttamiseen ympäristötyöhön on ympäristösuoriutumisen huomiointi ja laajempi ympäristöasioiden huomiointi jo kilpailutusvaiheessa. Uusien ympäristövaatimuksien lisääminen hankinta-asiakirjoihin edellyttää nykyistä tarkempaa työmaavalvontaa. Sekä urakoitsijoiden, valvonnan että tilaajan ympäristöasioiden osaamista tulee kehittää, jotta hankinta-asiakirjoissa edellytetyt mahdolliset uudet ympäristövaatimukset toteutuvat.

Väyläviraston hankkeiden ympäristösuoriutumista voitaisiin kokonaisuutena parantaa huomioimalla urakkaohjelmissa ympäristönäkökohtia nykyistä laajemmin. Väylävirastolla on vaikutusmahdollisuuksia esimerkiksi lisäämällä urakkaohjelmapohjaan enemmän peruskirjauksia, jotta kilpailutuksen yhteydessä urakkaohjelmaan tulee kirjattua kaikki tarpeellinen.

Kiertotalouteen otetaan Väyläviraston julkaisuissa kantaa melko yleisellä tasolla. Kiertotaloutta ilmoitetaan edistettävän, mutta konkreettisia askelia ja toimia edistämiseen voisi olla esitetty paremmin, jolloin alan sisällä toimijoiden keskuudessa kiertotalouden edistäminen olisi helpompaa. Uusiomateriaalien käyttöä on kuitenkin ohjeistettu hyvin. Toisaalta rakentamisalan toimijoista löytyy aktiivisia kiertotalouden hyödyntäjiä.

Alan kannalta olisi tärkeää saada ympäristöjohtaminen osaksi jokaista hanketta. Ympäristöjohtamisen toteuttaminen ei vaadi erillistä ympäristöasiantuntijaa, vaan sitä on pienissä määrin mahdollista sisällyttää myös esimerkiksi projektipäällikön, projekti-insinöörin ja valvojan tehtäviin. Erillisestä ympäristöasiantuntijasta olisi kuitenkin selkeää hyötyä vastuunjakamisessa. Tärkeintä olisi, että hankkeilta löytyisi yhtenäinen linja, jonka mukaan ympäristöasioita huomioitaisiin läpi koko projektin.

Ympäristöasioiden aikainen huomioiminen voi parhaimmillaan pienentää hankkeiden kustannuksia ja jouduttaa niiden läpivientä. Vasta rakentamisen aikana havaittava suojeltava laji hankealueella hidastaa työmaan etenemistä poikkeusluvan hakemisen ajaksi, kun riittävillä ympäristöselvityksillä hankkeen aiemmissa vaiheissa laji olisi voitu havaita aiemmin ja siten huolehtia poikkeusluvan hakemisesta ajallaan. Työmaiden seisottaminen tulee kalliiksi etenkin tilaajalle, ja aiheuttaa todennäköisesti myöhemmin hankkeella aikataulupaineita. Huomiota tulisi kiinnittää laadukkaaseen suunnitteluun ja YVA-prosessiin.

Minimitasoisella ympäristöjohtamisella varmistetaan, että ympäristöä koskeva lainsäädäntö on otettu huomioon koko hankkeen ajan ja että hankkeen päätyttyä ympäristölle ei ole aiheutettu vahinkoja. Vähimmäistasolla suorittaessa hanke täyttää asetetut ympäristövaatimukset, muttei tuota suurempaa lisäarvoa tilaajalle. Ympäristön kannalta hankkeilla on kuitenkin mahdollista toimia myös vähimmäistasoa paremmin. Positiivisilla ympäristöteoilla voidaan parantaa ympäristön tilaa, ja samalla kompensoida rakentamisen ympäristölle aiheuttamia haittoja. Myös hankkeiden julkisuuskuvaa on mahdollista parantaa tiedottamalla hankkeilla tehdyistä positiivisista valinnoista, kuten esimerkiksi paahdeympäristöjen luomisesta. Ympäristösuorittumisen kehittämisen ympärille tulisi luoda kannustava ilmapiiri, jotta uusia ratkaisuja kehitetään ja pilotoidaan.

Ympäristöjohtaminen linkittyy moniin muihin hankkeiden osa-alueisiin. Ympäristöjohtamisessa tulisi tehdä yhteistyötä erityisesti riskienhallinnan ja viestinnän kanssa. Riskienhallintaan kuuluu myös ympäristöriskien hallinta, mihin ympäristöasiantuntemuksesta on apua. Koska ihmiset ovat kiinnostuneita siitä, mitä lähiympäristössä tapahtuu, tulisi ympäristötyössä tehdä myös yhteistyötä viestinnän kanssa. Yhteistyönä on mahdollista löytää ne asiat, joita kannattaa nostaa mukaan hankkeen viestintään. Viestinnän, riskienhallinnan ja ympäristöjohtamisen yhteistyönä voidaan vaikuttaa hankkeiden maineeseen positiivisesti ja huomioida hankkeen aiheuttamia maineriskejä.

4.2 Ympäristöjohtamisen toimintamallien kehittämisen haasteet

Hankkeiden ympäristöjohtamisesta saataisiin jatkuvampaa, mikäli hankkeilla olisi alkuvaiheista käyttöönottoon asti mukana ympäristöasiantuntija. Ympäristöasiantuntijan avulla kaikkien suunnitteluvaiheissa havaittujen ympäristönäkökohtien siirtyminen urakoille asti voisi parantua. Parhaimmillaan koko hankkeen mittainen yhtenäinen ympäristöjohtaminen voisi vähentää urakan aikaisia viivästyksiä ja poikkeamien määrää. Luontevimmin ympäristöasiantuntija kuuluisi tilaajaa edustavaan rakennuttajaorganisaatioon. Ratahankkeilla on usein erillisiä urakoita ja toimeksiantoja, eikä esimerkiksi pienemmillä toimeksiannoilla urakoitsijoilla ole mahdollisuuksia omaan ympäristöasiantuntijaan. Urakoitsijan oma ympäristövastuu on silti merkittävässä roolissa.

Ympäristönäkökohtien huomioimatta jättäminen ja toisaalta myös huomiointi voivat aiheuttaa konflikteja eri toimijoiden välillä. Erityisesti luonnonsuojelulliset näkökulmat aiheuttavat helposti ristiriitoja. Yksi mahdollinen kehitystoimenpide konfliktien vähentämiseksi on vuoropuhelun lisääminen muiden toimijoiden, kuten ELY-keskusten ja luonnonsuojeluorganisaatioiden, sekä asukkaiden kanssa. Lisäksi luonnonsuojelullisista näkökulmista viestiminen ennakoon ja avoin tiedottaminen voivat olla tekijöitä, jotka parantavat tai nopeuttavat hankkeiden läpivientiä. Vaikutusmahdollisuuksien tarjoaminen muille toimijoille on tärkeää. Ennen rakentamista ja rakentamisen aikana tulee huomioida eri osapuolten näkemykset ja tavoitteet, jotta hanke voidaan toteuttaa kaikkien osapuolten kannalta hyväksyttävällä tavalla. Konfliktitilanteita tulee silti syntymään, mutta niitä voi pyrkiä vähentämään näillä keinoilla.

Urakoitsijoita kilpailutettaessa olisi mahdollista hyödyntää nykyistä enemmän ympäristöön liittyviä asioita pisteytyksessä. Uusien kilpailutustekijöiden mukaanotto vaatii vahvaa osallistumista myös Väylävirastolta. Lisäksi erilaisten sähkökäyttöisten työkaluiden käyttämisen edellyttäminen urakoissa tulee ajankohtaiseksi tulevaisuudessa. Uusien työkaluiden käyttäminen vaatii urakoitsijoilta merkittäviä investointeja, mikä voi olla haaste. Toisaalta työkaluiden pienemmät päästöt tulevat olemaan urakoitsijoille kilpailuetu työmaiden siirtyessä vähitellen kohti päästöttömyyttä. Uudet kilpailutuskriteerit vaativat Väyläviraston aktiivista osallistumista, vaihtoehtojen

tutkimista sekä pilotointi-innokkuutta. Muutokset kilpailutuksissa vievät aikaa ja uusien toimintatapojen käyttöönotto vaatii markkinoiden valmiuden arvioimista, jotta urakoitsijoiden on mahdollista vastata kiristyviin vaatimuksiin.

Yksi toimintamallien kehittämisen haasteista on ympäristöjohtamisen keskeneräisyys myös muualla maailmassa. Esimerkiksi Isossa-Britanniassa, Alankomaissa ja Ruotsissa on yksittäisiä hyviä käytänteitä, mutta kokonaisvaltainen ympäristöjohtaminen puuttuu. Talous- ja turvallisuusjohtamisen lisäksi valtion organisaatioiden tulisi kaikkialla ottaa vahvempi näkökanta myös ympäristöjohtamiseen. Julkisten organisaatioiden sitouttaminen uudenaikaiseen ympäristötyöhön on tiedostettu ongelmaksi myös Suomen ulkopuolella, joten maarajat ylittävä tiedonvaihto eri rautatietoimijoiden välillä voisi edesauttaa uusien käytäntöjen käyttöönottoa laajassa mittakaavassa. Toimijat kohtaavat samankaltaisia ongelmia keskenään, ja yhteistyöllä voitaisiin löytää parhaita käytänteitä. Samalla saadaan tuotettua tietoa ympäristöjohtamisen todellisista kustannusvaikutuksista ratarakentamisessa. Tutkimustiedon karttuminen konkreettisista hyödyistä tuottaisi myös organisaatioille perusteita uudenlaisten toimintamallien käyttöönottamiselle.

4.3 Ympäristötyökalujen jatkokehitystarpeet ja hyödyntämisen haasteet

Ympäristötyökalujen käyttöönottamista hankkeilla voitaisiin edistää sisäisillä koulutuksilla ja tuen tarjoamisella valvojille, projekti-insinööreille ja projektipäälliköille. Kun hankkeille saadaan mukaan ympäristöasiantuntija, helpottuu myös ympäristötyökalujen käyttöönotto. Ympäristömittarin käyttökynnys voi laskea, kun hankkeen sisällä on saatavissa tukea ja kannustusta.

Weladon ympäristötyökalut on alun perin esitelty isona kokonaisuutena. Uudet koulutukset ympäristötyökaluista voisi kohdistaa roolien mukaan. Esimerkiksi valvojille riittäisi koulutus ympäristömittarista ja sen käyttämisestä, kun taas projektipäälliköille voisi esitellä kaikkia ympäristötyökaluja. Ympäristömittarin laajemmassa käyttöönotossa hankkeilla keskeisessä roolissa ovat ympäristöasiantuntijat ja valvojat, joten heihin tulee panostaa alkuvaiheessa. Tavoitteeksi voidaan asettaa, että valvoja pystyy tekemään ympäristömittarointia itsenäisesti, kuitenkin ensimmäisellä mittarointikerralla ympäristöasiantuntijan tuella.

Weladon ympäristötyökaluista laajin, ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristö, on jäänyt vähimmälle käytölle. Työkalu on käytännöllisin suurilla, alkamassa olevilla hankkeilla. Työkalun kehityksen etenemisessä on kuitenkin huomioitava, että suuria hankkeita on käynnissä verrattain vähän, eikä työkalulle ole ollut kovin paljon käyttömahdollisuuksia. Työkalun käyttäminen on työlästä, ja päivittämättömyyden seurauksena työkalu ei ole ajan tasalla. Ensimmäinen toimenpide olisi saattaa työkalu takaisin ajan tasalle. Tulisi kuitenkin arvioida tarkemmin, kuinka paljon hyötyjä ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristön päivittämisellä saadaan. Kriteeristön käyttämisen hyödyttäisi eniten, kun sitä käytettäisiin jo viimeistään ratasuunnitelmavaiheessa, josta kriteeristö siirtyisi rakentamissuunnitteluun ja rakentamiseen. Näiden hankevaiheiden välissä toimijat kuitenkin pääsääntöisesti vaihtuvat, eikä kriteeristön käyttäminen ratasuunnitelmavaiheessa takaa sen hyödyntämistä myöhemmissä hankevaiheissa.

Ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristö auttaa selventämään tilaajan tavoitteita, mutta rakennuttajakonsultin työkaluna haasteeksi muodostuu hanketoimijoiden vaihtuvuus. Ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristö työkaluna toimisi paremmin sen ollessa tilaajan edellyttämä työkalu, jolloin asetetut ympäristö- ja vastuullisuuskriteerit siirtyisivät hankevaiheesta toiseen riskienhallinnan tavoin.

Urakan ympäristökartoitus -työkalun käyttäminen vaatii ympäristöasioiden hallinnan perustuntemusta ja asioiden selvittämistä, joka nostaa kynnystä työkalun käyttämiseen. Työkalusta kuitenkin on hyötyä, sillä sen avulla voidaan varmistaa keskeisimpien ympäristönäkökohtien ja -vaikutusten siirtäminen urakan tarjouspyyntöasiakirjoihin ja myöhemmin urakoitsijan ympäristösuunnitelmaan. Mahdollisten puutteiden havaitseminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa on etu, jolla voidaan vaikuttaa niin kustannuksiin kuin aikatauluun. Urakan ympäristökartoitus -työkalun ensimmäinen osio kaipa päivitystä, sillä työkalun ohjetekstit ovat osin vanhentuneita. Ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristöön verrattuna päivitystarpeet ovat kuitenkin pieniä, ja työkalu on käyttökelpoinen myös nykyisellään.

Urakan ympäristökartoitus -työkalun toinen osa on yhdessä urakoitsijan kanssa tehtävä varsinainen urakan ympäristökartoitus. Ympäristön aloituskokouksen tai ympäristökartoituksen järjestäminen hankkeilla tulisi normalisoida, ja työkalu toimii selkeänä apukeinona tähän. Ympäristökartoitus auttaa selventämään tilaajan,

rakennuttajakonsultin ja urakoitsijan tavoitteita ja vaatimuksia. Työkalusta on mahdollista tehdä parempi selkeyttämällä työkalun tekstejä ja kehittämällä niitä. Esimerkiksi hiilijalanjäljen huomiointi työkalun esittämällä tavalla ei ole vielä valtavirtaa työmailla, eikä siihen liittyviä näkökohtia yleensä huomioida tarjouspyyntöasiakirjoissa, mutta ympäristökartoituksen tekeminen toimii samalla koulutusmahdollisuutena urakoitsijan suuntaan.

Ympäristömittaria kehitettiin jo diplomityön tekemisen aikana jättämällä pois sellaisia rivejä, joita on hankala havainnoida, tai joista ei ennenkään ollut tehty havaintoja. Toimenpiteen tavoitteena oli parantaa mittarin käytettävyyttä ja selkeyttää kriteereitä. Näiden toimenpiteiden loppuunsaattamisen jälkeen taulukkolaskentapohjainen ympäristömittari ei vaadi enää tällä hetkellä suurempia päivityksiä.

Ympäristömittarin osalta tärkein kehitystoimi työkalun saavutettavuuden kannalta olisi mittarin kehittäminen mobiililaitteissa toimivaksi sovellukseksi. Taulukkomuotoisen työkalun käyttö työmaalla on haastavaa, ja vaatii työtä loppuraportoinnin osalta. Helpommin käytettävä ympäristömittari parantaisi työkalun käyttömahdollisuuksia urakoilla. Jatkoselvityksenä voitaisiin tutkia mahdollisuutta ympäristömittarin toteuttamiseen Power BI -sovelluksen kautta.

Ympäristömittarin käyttöönottoa hankkeilla voitaisiin edesauttaa urakoitsijan kanssa käytävällä keskustelulla, jossa käydään läpi työkalun tavoitteet. Urakoitsijoiden kanssa tulisi sopia selvät pelisäännöt ympäristömittarin käyttämisen suhteen hankkeilla. Ympäristömittaroinnissa kannattaisi huomioida ainoastaan urakkaohjelman mukaiset kohteet tai vaihtoehtoisesti sopia urakoitsijan kanssa, että ympäristökierroksilla mittaroidaan myös asioita, joita urakkaohjelmassa ei ole edellytetty, mikä voi laskea mittarointitulosta. Ympäristömittarin käyttöönoton yhteydessä tulee myös tuoda ilmi, että huolimatta samankaltaisuudestaan MVR-mittarin kanssa, hyvän pisteytyksen saaminen vaatii enemmän. Toisaalta tulisi myös miettiä, onko ympäristömittarin helposti laskeva ympäristöindeksi tarkoituksenmukainen ilmaisukeino, ja vaatisiko sen laskumenetelmä muokkaamista. Havainnoitsijoiden tulkinnat vaikuttavat pisteytykseen merkittävästi, ja jo yksi puute laskee ympäristöindeksiä nopeasti, erityisesti mikäli positiivisia havaintoja kirjataan vain vähän. Työkalun haasteena on tasapuolisten havainnointitapojen

saavuttaminen eri hankkeiden välillä. Nykyisellään eri työmailla täytettyjä ympäristömittarin raportteja ei kannata vertailla suoraan keskenään.

Laatutsekkilistan ympäristölomake -työkalu ei vaadi tällä hetkellä päivityksiä. Osana Weladon laatujärjestelmää työkalun käytön pitäisi lisääntyä merkittävästi ja siten edesauttaa ympäristönäkökohtien huomiointia hankkeilla. Laatutsekkilistan ympäristölomake sisältää samat asiat, kuin urakan ympäristökartoitus -työkalun ensimmäinen osa, sillä ympäristölomake on luotu ympäristökartoituksen pohjalta. Ympäristötyökalujen kokonaisuutta selkeyttäisi saman osion poistaminen urakan ympäristökartoituksesta, jolloin urakan ympäristökartoitus sisältäisi vain varsinaisen urakoitsijan kanssa tehtävän urakan ympäristökartoituksen.

Kokonaisuutena ympäristötyökalujen kannalta olisi keskeistä niiden viimeistely ja parantaminen esitettyjen toimenpiteiden osalta. Koko alan kehityksen kannalta merkittäviä hyötyjä voitaisiin saada ympäristötyökalujen jakamisella kaikkien toimijoiden käyttöön open platform -menetelmällä. Yhteiskunnallisen vaikuttamisen kannalta olisi merkittävää saada vastaavia työkaluja myös muiden rakennuttajien käyttöön, jolloin vähitellen ympäristöjohtaminen muodostuisi uudeksi normaaliksi. Etenkin urakoitsijat voivat saada kilpailuhyötyjä paremmalla ympäristösitoutumisella ja sen osoittamisella.

Paras hyöty saataisiin koko alan yhteisillä ympäristöjohtamisen käytännöillä. Tulevaisuudessa toivottavasti nähdään ympäristöjohtamisen osalta samankaltainen kehitys kuin turvallisuuden osalta. Turvallisuuskordinaattorit ovat hankkeilla nykyään itseisarvo, ja ympäristötyö voi olla seuraava vastaavanlainen harppaus. Urakoille nimetty erillinen ympäristöasiantuntija ja kilpailutuksissa käytettävissä oleva ympäristöasioista riittävästi tietävä henkilö edesauttavat viemään rakentamissuunnittelu- ja rakentamisvaiheen ympäristötyötä eteenpäin. Keskeistä olisi myös Väyläviraston panos ympäristöjohtamisen tunnistamiseen ja parempaan hallintaan. Toisaalta ympäristöjohtaminen voi vaatia Väylävirastolta myös rahallista panostusta, mutta esimerkiksi myönteisen ympäristöviestinnän kautta rahallinen panostus voi maksaa itsensä takaisin paremman julkisuuskuvan ja tyytyväisempien asukkaiden kautta.

Weladon ympäristötyökalujen osalta suureksi haasteeksi nousee tällä hetkellä hankkeiden rajoittuneet ympäristöjohtamisen käytännöt. Viemällä hyviä ympäristökäytänteitä uusiin hankkeisiin, saadaan alalle tutummaksi ympäristöjohtamista ja parempaa ympäristösuoriutumista. Kun ympäristöasiat saadaan nykyistä laajemmin osaksi työmaiden arkipäivää, saavutetaan pitkällä aikavälillä hyötyjä ympäristön tilan kannalta.

Työmaiden ympäristöpäästöt ovat pienehköjä verrattuna käytettävien rakennusmateriaalien päästöihin. Kiinnittämällä jo suunnitteluvaiheessa huomiota rakenteiden elinkaareen ja elinkaarenaikaisiin päästöihin, voidaan kokonaisuuden kannalta hiilidioksidipäästöjä pienentää. Suunnitteluvaihe määrittää jo paljon esimerkiksi maisemakuvan ja lajien elinympäristöjen muuttumisen kannalta, ja rakentamisvaiheessa vaikutusmahdollisuudet ovat rajalliset. Työmaiden ympäristötoimilla on kuitenkin merkitystä, ja ne ovat verrattain helposti toteutettavissa. Rautateillä joudutaan käyttämään jo pelkästään turvallisuusvaatimuksien takia ympäristön kannalta haastavia ratkaisuja, mikä osaltaan rajoittaa esimerkiksi pienempipäästöisten materiaalien käyttämistä.

Ympäristöjohtamisen kehitystyöpajassa nostettiin esille työntekijöiden oman osaamisen varmistamisen. Oman ympäristöosaamisen varmistamiseksi Weladon sisäiseen käyttöön voitaisiin laatia testi, jolla omaa osaamista voi hahmottaa. Testiympäristöksi soveltuisi esimerkiksi Weladon Gimlet-pohjainen verkkokoulutusympäristö Wopisto.

Myös pienemmillä hankkeilla ympäristöjohtamiseen tulisi panostaa, ja lyhyt ympäristönäkökohtien läpikäynti hankkeen aloitusvaiheessa on hyvä ensimmäinen askel. Pienemmillä hankkeilla projektipäällikön ja -insinöörin ympäristöosaamisella on suurempi painoarvo, sillä erillisen ympäristöasiantuntijan nimeäminen ei ole resurssien käyttämisen kannalta järkevää. Pienempien hankkeiden ympäristöjohtamisen tarpeisiin vastattiin jo osaltaan diplomityön tekemisen aikana ympäristöasiantuntijoiden toimesta kehitetyllä laatutsekkilistalla, joka pohjautui urakan ympäristökartoitus -työkaluun. Merkittävin ero työkalujen välillä on, että laatutsekkilista on kevyempi eikä yhtä perusteellinen versio.

4.4 Uuden toimintamallin käyttökelpoisuus ratahankkeilla

Diplomityön aikana kehitettyä uutta toimintamallia on mahdollista hyödyntää hankkeilla esimerkiksi muistilistana. Toimintamalli kuvana ei kuitenkaan sisällä kaikkia mahdollisia ympäristöjohtamisen tehtäviä, vaan muistilistana käytettäessä toimintamallia tulisi joko täydentää, tai hyödyntää enemmän kirjallista listausta, joka sisältää laajemmin ympäristöjohtamisen tehtävät. Toimintamalli antaa kuitenkin hyvän yleiskuvan siitä, minkä tyyppisiä asioita hankkeilla tulisi keskeisimmin huomioida.

Ympäristöjohtamisen toimintamallin käyttöönotto laajana tarvitsee tuekseen hankkeille ympäristöasiantuntijaa. Projektipäälliköiden ja projekti-insinöörien resursseilla ympäristöjohtamista ei ole mahdollista tehdä laajasti. Laaja ympäristöjohtaminen ei ole realistista ilman erillistä ympäristöasiantuntijaa toteuttamaan hankkeen ympäristöjohtamista.

Monia ympäristöjohtamisen näkökohtia olisi mahdollista sisällyttää muihin osa-alueisiin, kuten riskienhallintaan. Sisällyttämällä nykyistä enemmän ympäristöasioita projektiriskienhallintaan, saadaan ympäristönäkökohtia sisällytettyä konkreettisesti hankkeille. Projektiriskien kautta vietyinä ympäristöjohtamisen osatehtävät vaikuttaisivat hankkeiden arkeen nykyistä selkeämmin. Monilla hankkeilla riskienhallintatyö nähdään tärkeänä ja keskeisenä, joten ympäristöasioiden näkyminen nykyistä monipuolisemmin myös riskienhallinnan kautta edesauttaisi hankkeiden ympäristötyötä.

Uusi toimintamalli voi toimia yhtenä keinona ympäristönäkökohtien hallintaan ja huomiointiin riittävän varhaisessa vaiheessa. Ympäristönäkökohtien laiminlyönti hankkeilla voi aiheuttaa viivästyksiä, joten ympäristöstä aiheutuvien riskien hallintaan on löydettävä nykyistä enemmän keinoja. Toimintamallissa on esitetty myös asioita, joiden käyttöönottoa tulee selvittää laajemmin. Yksi tällainen kokonaisuus on päästöttömät työmaat, jotka tulevat yleistymään tulevaisuudessa myös ratahankkeilla. Päästöttömien työmaiden mahdollisuuksia ratahankkeilla on pilotoitava ennen käyttöönottoa.

Uuden toimintamallin käyttöönottamisen suurimmat haasteet liittyvät eri osapuolien valmiuteen ja halukkuuteen toimintansa kehittämisessä. Toimintamallin laaja käyttöönotto vaatii huomattavaa sitoutumista Väylävirastolta, rakennuttajakonsulteilta ja

urakoitsijoilta. Uusien toimintatapojen omaksuminen vie aikaa ja tuo todennäköisesti etenkin alkuvaiheessa lisäkustannuksia, erityisesti tilaajaorganisaatiolle. Ympäristöjohtamisella voidaan kuitenkin vähentää projektien aikatauluriskejä, pienentää rakentamisen ympäristövaikutuksia ja parantaa organisaatioiden mainetta. Osittain ympäristöjohtamisella on saavutettavissa kuitenkin myös kustannussäästöjä esimerkiksi massakoordinoinnin ja kiertotalouden kautta.

4.5 Jatkokehitys- ja tutkimusehdotukset

Rakentamisen aikaisen ympäristöjohtamisen tulee perustua urakka-asiakirjoihin. Urakoitsijalta voi vaatia rakentamisen aikana urakka-asiakirjoissa määritettyä tiukempaa ympäristölinjaa ainoastaan, mikäli painavia syitä ilmaantuu yllättäen rakentamisen aikana, esimerkiksi suojellun lajin löytyminen urakka-alueelta. Ympäristöjohtamisen laajempimittaisen kehittämisen tulisi siis ensisijaisesti lähteä urakkaohjelman ympäristökirjauksiin panostamisesta sekä ympäristönäkökulmien huomioimisen laatupesteytyksestä kilpailutuksessa. Lisäksi olisi mahdollista kehittää erilaisia bonus- tai sanktiomalleja, joissa huomioidaan nykyisten tekijöiden lisäksi myös ympäristö. Ilman tarkempia ympäristökirjauksia näissä asiakirjoissa, urakoitsijalle on mahdollista antaa lähinnä suosituksia siitä, miten urakan aikaista ympäristösuoriutumista voisi parantaa. Urakkaohjelmien kirjauksiin eniten vaikutusmahdollisuuksia on Väylävirastolla ja rakennuttajakonsulteilla.

Urakoitsijatasolla toimintaa hankkeilla on mahdollista kehittää panostamalla nykyistä enemmän urakoiden ympäristösuunnitelmiin ja työntekijöiden kouluttamiseen. Lisäksi tulisi löytää keinoja, joilla kaikki ympäristönäkökohdat siirtyisivät suunnitelma-asiakirjoista varmasti myös kaikkeen toteutukseen. Yksi mahdollisuus on työkoneiden koneohjauksen valjastaminen nykyistä paremmin myös herkkien ympäristökohteiden avuksi. Urakoitsijoiden kannattaa valmistautua tulevaisuudessa tapahtuvaan työkoneiden päästövaatimuksien muutokseen jo etukäteen aloittamalla investoinnit sähkökäyttöisten työkoneiden hankkimiseen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Yksi askel kohti parempaa rakentamisen aikaisen ympäristöasioiden hallintaa on ympäristönäkökohtien tuominen osaksi jokaisen arkea. Esimerkiksi Weladon kohdalla sisäiseen koulutusportaaliin olisi mahdollista luoda lyhyt kurssi rakentamisen aikaisista

ympäristönäkökohdista. Tämä edistäisi projektihenkilöstön kouluttamista ja voisi parantaa esimerkiksi projektipäälliköiden ja -insinöörien sekä valvojien tietoisuutta. Koulutuksia olisi mahdollista luoda teemoittain, esimerkiksi erilaisten lupien hakemisesta sekä luontokohteiden suojaamisesta. Etenkin pienillä hankkeilla on mahdollista hyödyntää projektipäälliköiden ja -insinöörien kouluttamista ympäristöasioihin, jolloin ympäristönäkökohdat saadaan kulkemaan muiden asioiden rinnalla koko hankkeen läpi.

Erityisesti haastavammilla tai osin kaupunkiympäristössä toteutettavilla hankkeilla osapuolien kannalta toimintaa selkeyttäisi ympäristöasiantuntijan nimeäminen. Ympäristöasiantuntijalle olisi mahdollista osoittaa kaikki sellaiset ympäristöön liittyvät kysymykset, joihin muut toimijat eivät osaa vastata. Suurilla hankkeilla ympäristöön liittyviä huomioitavia kohteita on usein paljon, jolloin hankkeen sujuvaa etenemistä edesauttaa näiden näkökohtien hallinta keskitetysti. Toisaalta etenkin kaupunkiympäristössä toimiminen lisää ympäristöasioiden hallinnan tarvetta, sillä melun, tärinän ja pölyämisen huomiointi on näkyvämpää asutuksen lähellä, missä valituksia tulee helpommin. Mitä varhaisemmin hankkeille saataisiin ympäristöasiantuntija mukaan, sitä helpompi olisi ottaa jo ennakkoon huomioon hankkeen vaatimat toimenpiteet. Ympäristöasiantuntijasta voisi olla hyötyä esimerkiksi ELY-keskusten ja muiden sidosryhmien kanssa käytävissä keskusteluissa.

Pilotointimuotoisesti Suomessa voitaisiin kokeilla Alankomaiden kilpailutustavan soveltuvuutta. Tapa velvoittaa urakoitsijaa arvioimaan tarjousvaiheessa hiilidioksidipäästönsä ja seuraamaan niitä urakan aikana. Päästölaskenta yleistyy ja kehittyy koko ajan, ja myös urakoitsijan kannalta tällainen muoto voisi olla kiinnostava. Alankomaiden malliin on sisällytetty bonukset ja sanktiot, joihin vaikuttaa urakoitsijan pääseminen tarjousvaiheessa annettuihin hiilidioksidipäästöihin. Myös Norjan mallia, jossa hinnan ja laadun ohella huomioidaan tarjousten arvioinnissa ympäristö, voisi pilotoida.

Yksi suurimpia haasteita ympäristöjohtamisen edistämisessä hankkeilla on ympäristöjohtamisen, ympäristötyökalujen ja uusien toimintatapojen jalkauttaminen hankkeille. Erilaisia jalkauttamistapoja tutkimalla voitaisiin löytää parhaat keinot ympäristötyön haltuunotolle ratahankkeilla. Jalkauttamisessa voisi hyödyntää kokemuksia, joita on saatu riskienhallinnan jalkauttamisessa hankkeille. Toisaalta

hankkeille nimitettävät ympäristöasiantuntijat ovat tärkeässä roolissa, sillä heidän on mahdollista tuoda konkreettisesti hankkeilla ilmi omaa osaamistaan, ja siten tarpeellisuuttaan.

Jatkotutkimusta olisi mahdollista tehdä ympäristöjohtamisen tarkemmista konkreettisista aikataulu- ja kustannushyödyistä hankkeilla. On kuitenkin haastavaa arvioida, mitkä aikataulu- ja kustannushyödyistä syntyvät nimenomaisesti ympäristöjohtamisesta, eivätkä esimerkiksi kokonaisuutena paremmin toimivasta organisaatiosta tai hankkeen kokonaisjohtamisesta. Pienempiä tutkimusalueita voisivat esimerkiksi olla erilaisten lupaprosessien ajoitustarve kokonaisuudessaan, vertaillen ennen rakentamisen alkamista ja rakentamisen aikana tehtyjä lupahakemuksia, esimerkiksi puunkaato- ja luonnonsuojelulain mukaiset poikkeusluvut.

Yksityishenkilöiden ympäristötietoisuus lisääntyy valtavaa vauhtia, ja organisaatioiden on mahdollista parantaa julkisuuskuvaansa ympäristöviestinnällä. Yksi potentiaalinen jatkotutkimuskohde voisi olla hankkeiden ympäristöviestinnän vaikuttavuuden ja merkittävyyden tutkiminen. Löytämällä vaikuttavimmat keinot ympäristöviestintään voidaan saada merkittäviä mainehyötyjä. Tästä voisi hyötyä erityisesti Väylävirasto ja urakoitsijat.

Ympäristöjohtamisella voidaan saada aikaan monenlaisia positiivisia vaikutuksia. Ympäristöjohtamisen laajemmalle hyödyntämiselle on olemassa paljon perusteita, mutta haastavinta tulee olemaan uusien toimintatapojen omaksuminen ja jalkauttaminen. Hankkeilla on useita eri osapuolia, joista kaikkien tulee tavalla tai toisella ymmärtää oman toimintansa kannalta oleelliset tekijät. Etenkin rautatiepuolella uusien toimintatapojen käyttöönottoa edesauttaa parhaiten Väyläviraston panostus. Väyläviraston toiminnan kautta on mahdollista ajaa sisään uusia käytäntöjä ja luoda uudenlaista toimintakulttuuria. Väylävirasto tekee jatkuvasti kehitystyötä, myös ympäristön suhteen, ja myös ratahankkeiden toimijoiden tulee pysyä kehityksessä mukana. Kehitystyöhön tulee panostaa taloudellisesti, jotta uusien ratkaisujen kokeileminen mahdollistuu. Päästövähennystavoitteiden saavuttamisen kannalta on tärkeää, että kehitystyöhön ja tutkimukseen on käytettävissä resursseja.

Lähitulevaisuuden merkittävimpiä etappeja tulee olemaan Väyläviraston tiekartta vähäpäästöisille infratyömaille. Tiekartta tulee viemään myös rata-alaa eteenpäin esittämällä keinoja vähäpäästöisten ja päästöttömien työkoneiden huomioimiseen kilpailutuksissa. Vähäpäästöiset työkoneet ovat seuraava merkittävä käännepeiste kohti ympäristöystävällisempiä työmaita.

Riskienhallinta on yksi ratarakentamisen hankkeisiin vasta kohtuullisen hiljattain integroiduista osa-alueista. Ympäristöjohtamisen kehittämisessä, jalkauttamisessa ja käyttöönotossa olisi mahdollista hyödyntää riskienhallinnan yleistymisestä ja edellyttämisestä hankkeilla saatuja kokemuksia. Yksi mahdollisista tutkimuskohteista olisi riskienhallinnan käyttöönoton tarkastelu, ja sen soveltaminen ympäristöjohtamiseen.

Kokonaisuutena ympäristöjohtamista on mahdollista kehittää sekä pienin että suurin askelein. Hankkeiden ympäristöjohtaminen ja ympäristötyö on laaja kokonaisuus, johon on löydettävissä kullekin organisaatiolle sopivia ratkaisuja. Koko alan kehittyminen kohti parempaa kestävyyttä vaatii panostuksia jokaiselta toimijalta. Mitä enemmän löydetään kullekin toimijalle sopivia ratkaisuja ympäristöasioiden edistämiseen, sitä paremmin ala kehittyy vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin.

LÄHDELUETTELO

Bane NOR, 2017. Miljørapportering, Miljørapport 2016 [verkkodokumentti]. Oslo: Bane NOR. Saatavissa: <https://www.banenor.no/Om-oss/arkiv-jernbaneverket/Arsmeldinger-og-rapportar-fra-Jernbaneverket/Miljorapportering/miljorapport-2016/> [viitattu 10.2.2021].

Beagles, A. (toim.), 2015. SUSTRAIL: Concluding Technical Report. Pariisi: International Union of Railways. 180 s.

Big Buyers Initiative, 2020. Public Procurement of Zero-Emission Construction Sites. Bonn: ICLEI – Local Governments for Sustainability. 13 s.

Building Research Establishment, 2018. An introduction to CEEQUAL. Watford: Building Research Establishment. 16 s.

CEEQUAL, 2020. Case studies, Thameslink Programme – London Bridge Railway Systems: Track, Signalling & Civils [verkkodokumentti]. Watford: CEEQUAL. Saatavissa: <https://www.ceequal.com/case-studies/thameslink-programme-london-bridge-railway-systems-track-signalling-civils/> [viitattu 10.11.2020]

DNV GL Energy, 2019. Perspectives on Zero Emission Construction - Climate Agency, City of Oslo. Oslo: DNV GL Energy. 13 s.

Ecopreneur, 2019. Circular Economy Update – Overview of Circular Economy in Europe. Bryssel: Ecopreneur. 119 s.

European Environment Agency, 2019. The European environment — state and outlook 2020. Knowledge for transition to a sustainable Europe. Kööpenhamina: European Environment Agency. 496 s.

Finlex, 2007 a. 2.2.2007/110, Ratalaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070110> [viitattu 11.12.2020]

Finlex, 2007 b. 1.3.2007/214, Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070214> [viitattu 27.6.2021]

Finlex, 2011. 17.6.2011/646, Jätelaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646> [viitattu 12.12.2020].

Finlex, 2014. 27.6.2014/527, Ympäristönsuojelulaki [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527> [viitattu 12.12.2020].

Finlex, 2017. 5.5.2017/252, Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä [verkkodokumentti]. Helsinki: Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252> [viitattu 12.12.2020].

Forslund T., Clinton N. & Webster K., 2018. A global snapshot of circular economy learning offerings in higher education. Cowes: Ellen MacArthur Foundation. 15 s.

Gaia Consulting Oy, 2020. Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035. Osa 1. Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry. 66 s.

Griffiths, K., Boyle, C. & Henning, T. F. P., 2018. Beyond the Certification Badge – How Infrastructure Sustainability Rating Tools Impact on Individual, Organizational, and Industry Practice. Sustainability 10 (4).

GRK, 2021. Etusivu, Ilmalan ratikka [verkkodokumentti]. Vantaa: GRK. Saatavissa: <https://www.grk.fi/ilmalan-ratikka/#tyomaasta> [viitattu 9.3.2021]

Hagström, M., Illman, J., Pesola, A., Vanhanen, J. & Gilbert, Y., 2011. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 38/2011, Tien- ja radanpidon hiilijalanjälki. Helsinki: Liikennevirasto. 90 s.

Heiskanen, E. (toim.), 2004. Ympäristö ja liiketoiminta – Arkiset käytännöt ja kriittiset kysymykset. Helsinki: Gaudeamus Kirja, 351 s. ISBN 951-662-904-0

Helsingin kaupunki, 2020. Kaupunginkanslia, Maamassojen kierrätys säästää ympäristöä ja euroja [verkkodokumentti]. Helsinki: Helsingin kaupunki. Saatavissa: <https://www.hel.fi/uutiset/fi/kaupunginkanslia/Maamassojen-kierratys-saastaa-ymparistoa-ja-euroja> [viitattu 27.6.2021]

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY, 2021. Ilmanlaatu ja ilmasto, SeutuMassa-työkalu maamassojen hallintaan [verkkodokumentti]. Helsinki: Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. Saatavissa: <https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/seutumassa/> [viitattu 21.4.2021]

Illman, J., Kumpulainen, A., Pesola, A. & Vanhanen, J., 2012. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 21/2012, Merenkulun ja liikenteen hiilijalanjälki. Helsinki: Liikennevirasto. 77 s.

InfraRYL, 2020. RYL-palvelu, InfraRYL [verkkodokumentti]. Helsinki: Rakennustieto. Käyttöoikeus rajattu [viitattu 22.4.2021].

Innovation for Sustainable Development Network, 2019. ALOIS: Innovative information system aiming at recycling and re-using soil, demolition waste and construction materials [verkkodokumentti]. Bryssel: Innovation for Sustainable Development Network. Saatavissa: <https://www.inno4sd.net/alois-innovative-information-system-aiming-at-recycling-and-re-using-soil-demolition-waste-and-construction-materials-552> [viitattu 19.4.2021]

IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneve: IPCC. 151 s.

Kankainen, J. & Junnonen, J.-M., 2017. 5. korjattu painos. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy. 127 s. ISBN 978-952-267-145-5

Karilas, A., Kämppi, M., Palmu, T., Seppälä, J. & Soininen, S., 2020. Vantaan ratikka: Resurssiviisauden suuntaviivat. Espoo: Sitowise. 39 s.

KEINO-osaamiskeskus, 2020. Keinokkaat esimerkit, Päästöttömän työmaan pilotti: Kulosaaren puistotien urakka – Case Helsingin kaupunki [verkkodokumentti]. Helsinki: KEINO-osaamiskeskus. Saatavissa: <https://www.hankintakeino.fi/fi/keinokkaat-hankintaesimerkit/paastottoman-tyomaan-pilotti-kulosaaren-puistotien-urakka-case> [viitattu 9.3.2021]

Kuittinen, M. & le Roux, S., 2017 a. Ympäristöopas 2017, Vihreä julkinen rakentaminen – Hankintaopas. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kuittinen, M. & le Roux, S., 2017 b. Ympäristöopas 2017, Vähähiilisen rakentamisen hankintakriteerit. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Liikennevirasto, 2012. Liikenneviraston ohjeita 18/2012, Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 20 – Ympäristö ja rautatiealueet. Helsinki: Liikennevirasto. 106 s.

Liikennevirasto, 2013. Liikenneviraston ohjeita 22/2013, Radanpidon ympäristöohje. Helsinki: Liikennevirasto. 163 s.

Liikennevirasto, 2014. Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2014, Liikenneviraston ympäristötoimintalinja. Helsinki: Liikennevirasto. 35 s.

Liikennevirasto, 2017. Liikenneviraston toimintalinjoja 2/2017, Liikenneviraston ympäristöohjelma 2017–2020. Helsinki: Liikennevirasto. 33 s.

Maapörssi, 2021. Maapörssi, Tietoa palvelusta [verkkodokumentti]. Espoo: Maapörssi. Saatavissa: <https://www.maaporssi.fi/tietoa-palvelusta> [viitattu 21.4.2021].

Mannola, M., 2019. Väyläviraston julkaisuja 50/2019, Väylänpidon hiilijalanjälki ja sen laskeminen. Helsinki: Väylävirasto. 61 s.

Materiaalitori, 2021. Materiaalitori, Tietoa palvelusta [verkkodokumentti]. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavissa: <https://www.materiaalitori.fi/tietoa-palvelusta> [viitattu 6.6.2021].

Mellings, L. & Myatt, C., 2016. Promoting positive environmental behaviour change at Crossrail – Lessons learned from implementing the green line recognition scheme [verkkodokumentti]. Lontoo: CrossRail. Saatavissa: <https://learninglegacy.crossrail.co.uk/documents/lessons-learned-green-line-scheme/> [viitattu 18.9.2020].

Motiva, 2020. Ajankohtaista, Espoo ja Tampere saivat uudet massakoordinaattorit [verkkodokumentti]. Helsinki: Motiva Oy. Saatavissa: <https://www.uusiomaarakentaminen.fi/espoo-ja-tampere-saivat-uudet-massakoordinaattorit> [viitattu 27.6.2021]

NCC, 2021a. Våra projekt, Dubbelspår mellan Strängnäs och Härad [verkkodokumentti]. Solna: NCC. Saatavissa: <https://www.ncc.se/vara-projekt/svealandsbanan-strangnas-och-harad/> [viitattu 13.5.2021].

NCC, 2021b. Kestävä kehitys kiviainestoiminnassa, Biodiversiteetti ja NCC Kiolo [verkkodokumentti]. Helsinki: NCC. Saatavissa: <https://www.ncc.fi/tarjontamme/kiviainekset/kestava-kehitys-kiviainestoiminnassa/kiolo/> [viitattu 19.4.2021].

Network Rail, 2019. Environment & Social Minimum Requirements for Projects : Technical Briefing Pack [verkkodokumentti]. Lontoo: Network Rail. Saatavissa: <https://safety.networkrail.co.uk/wp-content/uploads/2019/02/ESD-Technical-Briefing-v5.pptx> [viitattu 10.3.2021]

Network Rail, 2020 a. Biodiversity Action Plan [verkkodokumentti]. Lontoo: Network Rail. Saatavissa: <https://www.networkrail.co.uk/wp-content/uploads/2020/12/Network-Rail-Biodiversity-Action-Plan.pdf> [viitattu 16.9.2020].

Network Rail, 2020 b. Environment and Sustainable Development, E&SD Tools & Templates [verkkodokumentti]. Lontoo: Network Rail. Saatavissa: <https://safety.networkrail.co.uk/home-2/environment-and-sustainable-development/esd-tools-templates/> [viitattu 16.9.2020].

Network Rail, 2021. Campaigns, Sustainability [verkkodokumentti]. Lontoo: Network Rail. Saatavissa: <https://www.networkrail.co.uk/campaigns/sustainability/> [viitattu 16.9.2020].

Oslo kaupunki, 2019. Climate and environmental requirements for the City of Oslo's construction sites. Version 1.0. Oslo: Oslo kaupunki. 14 s.

O'Toole, R. Does Rail Transit Save Energy or Reduce CO2 Emissions? [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://americandreamcoalition.org/pollution/RailEnergy&GHGs.pdf> [viitattu 18.4.2021]

Pahkakangas, S., Nuotio, A.-K., Mölsä, K., Vienonen, S., Räsänen, J., Parkkisenniemi, J., Hälikkä, J. & Matilainen, T., 2020. Kaupunkiympäristön aineistoja 2020:30. Hämeentien CO₂ -päästölaskenta ja ilmastoviisaat tarkastelut. Helsinki: Helsinki. 39 s.

Paris, R., Myatt, C. & de Silva, M., 2017. Crossrail project: environmental management during delivery of London's Elizabeth line. Civil Engineering 170 (CE6), s. 49–55

Paris R., 2021. Enquiry 15403072 - Environmental management on Crossrail project [yksityinen sähköpostiviesti]. Lähetetty 27.1.2021 klo. 14.07 (GMT +0200).

Pasanen, P. & Miilumäki, N., 2017. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 20/2017, Infra Hankkeiden EN-standardit ja noudattava hiilijalanjälki- ja elinkaariarviointi – Hankkeiden hiilijalanjäljen ohjaus- ja optimointimahdollisuudet suunnittelu- ja rakennuttamistoiminnassa. Helsinki: Liikennevirasto. 37 s.

Rail Safety and Standards Board Limited, 2017. Embedding a sustainable development culture. Lontoo: Rail Safety and Standards Board Limited. 26 s.

Rakennustieto Oy, 2016. RT 16-10660, Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. 2. tarkistettu, muuttamaton painos. Helsinki: Rakennustieto Oy. 20 s.

Ratahallintokeskus, 2008. Ratahallintokeskuksen julkaisuja B 20. Radan suunnitteluohje. Helsinki: Ratahallintokeskus. 80 s.

Reeves, S., Ramdas, V., Braithwaite, P. & Slatcher, R., 2015. Embedding Sustainability in Rail Projects : Final Report. Wokingham: Transport Research Laboratory. 81 s.

Romejko, K. & Nakano, M., 2017. Life Cycle Analysis of Emissions from Electric and Gasoline Vehicles in Different Regions. International Journal of Automation Technology 11 (4), s. 572–582.

Rosenholm, 2013. Järnvägsåprojektet TGOJ-porten miljöprisat [verkkodokumentti]. Tukholma: Branschaktuellt. Saatavissa: <https://branschaktuellt.se/infrastruktur/jaernvaeg/1922-jaernvaegsprojektet-tgoj-porten-miljoeprisat> [viitattu 6.6.2021]

Rudus, 2021. Vastuullisuus, Luonto ja Rudus LUMO -ohjelma [verkkodokumentti]. Helsinki: Rudus. Saatavissa: <https://www.rudus.fi/vastuullisuus/lumo-ohjelma> [viitattu 19.4.2021].

Sauni, M., 2019. Ympäristömittari testissä työmaalla [yksityinen sähköpostiviesti]. Lähetetty 27.5.2019 klo. 10.58 (GMT +0300).

Sikiö, M.-T., Valkeisenmäki, A., Hammervold, J., Fuglseth, M., Wiklund, U., Malmgren, S., Bohlin, I., Pantze, A. & Rönnbäck, P., 2017. Nord-LCA: State of the art of LCA tools and methods for infrastructure for Finland, Sweden and Norway, Project report 278634. Tukholma: Tyréns. 29 s.

SFS-EN ISO 14001, 2015. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja niiden soveltamisohjeita. 3. painos. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 84 + 16 s.

Suomela, S., 2019. Elinkaarinäkökulman huomioiminen infra-alan hankkeiden hankinnassa. Espoo: Aalto-yliopisto Insinööritieteiden korkeakoulu. 62 s.

Svensson, N. & Eklund, M., 2007. Screening of environmental pressure from products in the Swedish railway infrastructure: Implications for strategic environmental management. Resources, Conservation and Recycling 52 (2), s. 248–265.

Teollisuuden Voima, 2021. Tuotanto, Sanasto [verkkodokumentti]. Eurajoki: TVO. Saatavissa: <https://www.tvo.fi/sanasto> [viitattu 29.4.2021].

Trafikverket, 2017. Klimatpåverkan från höghastighetsjärnväg, Sträckorna Järna-Göteborg och Jönköping-Lund. Borlänge: Trafikverket. 29 s.

Trafikverket, 2020a. Miljö, Så arbetar vi med miljö [verkkodokumentti]. Borlänge: Trafikverket. Saatavissa: <https://www.trafikverket.se/nara-dig/projekt-i-flerallan/Norrbottenabanan/Miljo/Sa-arbetar-vi-med-miljo/> [viitattu 13.5.2021]

Trafikverket, 2020b. Trafikverkets miljöutredning 2020. Borlänge: Trafikverket. 50 s.

Transport for London, 2021. Improvements & projects, Elizabeth line [verkkodokumentti]. Lontoo: Transport for London. Saatavissa: <https://tfl.gov.uk/travel-information/improvements-and-projects/elizabeth-line> [viitattu 17.9.2020]

Uppenberg, S., Strippel, H. & Ribbenhed, M., 2003. Miljödeklarerad infrastruktur – Metodutveckling för miljöbedömning av infrastruktursystem. Tukholma: IVL Svenska Miljöinstitutet AB. 85 s.

Valtioneuvosto, 2021. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:1, Uusi suunta : Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi. Helsinki: Valtioneuvosto. 113 s.

VM Suomalainen, 2021. Uutiset, Helsingin ensimmäinen pyöräkatu on viittä vaille valmis [verkkodokumentti]. Saatavissa: <https://www.vmsuomalainen.fi/uutiset/helsingin-ensimmainen-pyorakatu-on-viitta-vaille-valmis/> [viitattu 9.3.2021]

Väylävirasto, 2019. Väyläviraston julkaisuja 47/2019, Infran ja väylänpidon vaikutus liikenteen kasvihuonekaasupäästöihin – Tilannekatsaus. Helsinki: Väylävirasto. 101 s.

Väylävirasto, 2020 a. Väyläviraston julkaisuja 14/2020, Väylän tilinpäätös 2019. Helsinki: Väylävirasto. 72 s.

Väylävirasto, 2020 b. Väyläviraston julkaisuja 64/2020, Tie- ja ratainfrastruktuurin elinkaariarvioinnin opas. Helsinki: Väylävirasto. 45 s.

Väylävirasto, 2020 c. Väyläviraston ohjeita 6/2020, Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa. Helsinki: Väylävirasto. 45 s.

Väylävirasto, 2020 d. Väyläviraston ohjeita 7/2020, Hankinnan toimintalinjat 2020. Helsinki: Väylävirasto. 34 s.

Väylävirasto, 2021 a. Ajankohtaista, Infrarakentamisen CO₂-päästötietokanta kokoaa tietoa väylänpidon hiilijalanjäljestä [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Saatavissa: <https://vayla.fi/-/infrarakentamisen-co2-paastotietokanta-kokoaa-tietoa-vaylanpidon-hiilijalanjaljesta> [viitattu 18.5.2021].

Väylävirasto, 2021 b. Ajankohtaista, Pääjohtaja Wihlman: Kohti fossiilitonta liikennettä [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Saatavissa: <https://vayla.fi/-/paajohtaja-wihlman-kohti-fossiilitonta-liikennetta> [viitattu 18.5.2021].

Väylävirasto, 2021 c. Ajankohtaista, Päästövähennystavoitteet näkyvät hankinnoissa ja hankkeissa [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Saatavissa: <https://vayla.fi/-/paastovahennystavoitteet-nakyvat-hankinnoissa-ja-hankkeissa> [viitattu 18.5.2021].

Väylävirasto, 2021 d. Ajankohtaista, Rakennusurakoiden kaluston ympäristövaatimuksia kehittämällä vaikutetaan infrarakentamisen päästöihin [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Saatavissa: <https://vayla.fi/-/rakennusurakoiden-kaluston-ymparistovaatimuksia-kehittamalla-vaikutetaan-infrarakentamisen-paastoihin> [viitattu 18.5.2021].

Väylävirasto, 2021 e. Ajankohtaista, Uusiomateriaalien käyttö väylärakentamisessa on nousussa [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Saatavissa: <https://vayla.fi/-/uusiomateriaalien-kaytto-vaylarakentamisessa-on-nousussa> [viitattu 18.5.2021].

Väylävirasto, 2021 f. Hankinnan ohjeistus -palvelu, Toteutusurakka [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Käyttöoikeus rajoitettu [viitattu 14.1.2021].

Väylävirasto, 2021 g. Rakennuttajan projektikäsikirja [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Käyttöoikeus rajoitettu [viitattu 22.1.2021].

Väylävirasto, 2021 h. Rataverkko, Yksityisraiteet [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Saatavissa: <https://vayla.fi/vaylista/rataverkko/yksityisraiteet> [viitattu 22.4.2021].

Väylävirasto, 2021 i. Tietoa väylistä, Rataverkko [verkkodokumentti]. Helsinki: Väylävirasto. Saatavissa: <https://vayla.fi/vaylista/rataverkko> [viitattu 22.4.2021].

Wamuziri, S., 2006. Safety culture in the construction industry. *Municipal Engineer* 159 (3), s. 167–174.

Welado, 2018. Toimintapolitiikka. Käyttöoikeus rajoitettu [viitattu 27.6.2021]

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, 2013. Kulutus ja tuotanto, Ympäristöjärjestelmät ja johtaminen [verkkodokumentti]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus SYKE. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/ymparistojarjestelmat_ja_johtaminen [viitattu 19.4.2021].

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, 2019. Luonnonvarojen kestävä käyttö, Maa-ainesten ottamisalueiden jälkihoito [verkkodokumentti]. Helsinki: Suomen ympäristökeskus SYKE. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/Luonnonvarojen_kestava_kaytto/Maaainesten_ottaminen/Maaainesten_ottamisalueiden_jalkihoito [viitattu 19.4.2021].

Økland, A., Olsson, N. O. E. & Venstad, M., 2021. Sustainability in Railway Investments, a Study of Early-Phase Analyses and Perceptions. *Sustainability*, 13 (2), s. 1–21.

Tarveselvitys ja hankesuunnittelu

- ympäristöasiantuntija tukee ympäristönäkökohtien huomiointia suunnittelussa kommentoimalla ja tarkastamalla suunnitelmia
- mikäli rakennuttajakonsultti on mukana jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, määritetään yhdessä tilaajan kanssa hankkeen elinkaaren ajalle vastuullisuus- ja ympäristökriteerit, jotka ohjaavat hanketta oikeaan suuntaan. Kriteerit on mahdollista määrittää työkalun Ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristö avulla.
- hankesuunnitteluvaiheessa ympäristöasiantuntija osallistuu vastuullisuus- ja ympäristökriteerien määrittämiseen
- suunnittelua voidaan ohjata esimerkiksi asettamalla elinkaarenaikaisia ympäristötavoitteita

Rakentamissuunnittelun valmistelu ja hankinta

- tarjouspyyntöasiakirjoilla voidaan ohjata suunnittelua haluttuun suuntaan
- kestävä kehityksen painottaminen hankinnoissa
- yhdessä suunnitteluttajan ja tilaajan kanssa päätetään, mitä lähtötietoja hankitaan erillisinä toimeksiantoina (esimerkiksi PIMA-selvitykset)

Suunnittelun ohjaus

- suunnitteluttaja ja ympäristöasiantuntija ohjaavat suunnittelua
 - o suunnittelua koskevat päätökset tehdään yhteistyössä suunnittelupalaverissa
 - o varmistetaan lähtötietojen olemassaolo ja niiden käyttäminen suunnittelussa
 - o erillisten ympäristökokousten järjestäminen
 - o ympäristöasiantuntija vastaa ympäristöasioihin liittyviin suunnittelun aikaisiin kysymyksiin
 - o varmistetaan, että suunnittelussa käytetään voimassa olevia Väyläviraston ohjeita
 - o yhdessä suunnittelijan kanssa voidaan esittää hankkeelle pilotteja ja kokeiluja, esimerkiksi uusiomateriaaleihin liittyen
 - o kiertotaloutta hyödyntävien ratkaisujen etsiminen
 - o suunnittelun ohjaaminen käyttämään hiilijalanjälkeä minimoivia suunnitteluratkaisuja (CO₂-päästöt, kiertotalous, materiaalitehokkuus)
 - o käytönaikaisen energiankulutuksen huomiointi suunnitteluratkaisuissa

- hiilinielujen lisääminen, kehittäminen ja säilyttäminen suunnittelussa
- mahdollisen elinkaari- ja päästölaskennan toteuttamisessa ohjaava ja tukeva rooli
- mahdollisten asetettujen elinkaarenaikaisten ympäristötavoitteiden täyttymisen seuraaminen
- suunnitelmien kommentointi ja tarkastaminen
- ympäristöselvitysten ja mahdollisten arkeologisten inventointien hankinta ja ohjaaminen
- viranomaisneuvotteluiden ja -yhteistyön vastuu
 - linkkinä toimiminen viranomaisten, tilaajien, suunnittelijoiden, suunnitteluttajan sekä urakoitsijan välillä ympäristöasioihin liittyen ja varmistaa tiedon siirtymisen eri toimijoiden välillä
 - ympäristö- ja vesilupahakemusten laatiminen tai tilaaminen
- ympäristön substanssiosaamisen tuominen riskienarviointiin

Rakentamisen valmistelu ja hankinta

- rakentamisen valmistelu
 - työvaiheistuksessa huomioidaan ympäristö (esim. puuston poiston ajoitus)
 - viestitään ympäristönäkökohdista avoimesti ja avustetaan rakentamisen aikaisen ympäristöviestinnän suunnittelussa
 - tarvittavien lisäselvitysten tarpeen ja sisällön määrittely
 - tarvittavien lupien määrittäminen ja/tai tarkastaminen
- hankinnan valmistelu
 - työkalun Laatutsekkilistan ympäristölomake kartoitetaan rakentamisen kannalta merkittävimmät ympäristönäkökohdat ja -vaikutukset, jolloin ne voidaan ottaa huomioon rakentamisen valmistelussa ja valuttaa hankinta-asiakirjoihin (tarkistetaan kilpailutettavien suunnitelmien ympäristöasiat)
 - kestävän kehityksen, kiertotalouden ja materiaalitehokkuuden painottaminen hankinnoissa
 - elinkaariarviointiin perustuvien ympäristötavoitteiden asettaminen materiaaleille, elementeille ja komponenteille
- vaikutetaan tarjouspyyntöasiakirjojen, erityisesti urakkaohjelman, sisältöön ympäristö huomioon ottaen
 - tilaajalle voidaan esittää esimerkiksi ympäristövaatimuksien ja uusien teknologioiden käyttämisen kirjaamista, jättäen kuitenkin tilaa myös tarjoajien omalle

ongelmanratkaisulle. Asiakirjoissa voidaan esittää esimerkiksi tavoitteita työkoneiden päästöille

- mikäli hankkeen rakentamisvaiheessa aiotaan seurata työmaan ympäristösuoriutumista ympäristömittarin avulla, on hyvä huomioida, että kaikki ympäristömittarin osa-alueet on sisällytettynä urakkaohjelmaan halutulla tarkkuustasolla
- tarjouspyyntöjen ympäristö- ja kiertotalousosioiden valmistelu
- ympäristöön ja kiertotalouteen liittyvien bonusten ja sanktioiden määrittely

Rakentamisen ohjaus ja valvonta

- urakan alkaessa
 - tarkastetaan urakoitsijan ympäristösuunnitelman tai toiminta- ja laatusuunnitelman ympäristöosuuden vaatimusten mukaisuus
 - urakoitsijan kanssa järjestetään ympäristön aloituskokous ja työmaan aloituskatselmus maastossa. Aloituskokouksessa käydään läpi hankkeen merkittävimmät ympäristönäkökohdat työkalun Urakan ympäristökartoitus avulla. Aloituskatselmuksessa katselmoidaan maastossa ympäristönäkökohdat ja niiden vaatimat toimenpiteet, kuten kohteiden suojaaminen
- rakentamisen ohjaus
 - kuukausittain seurataan työmaan ympäristösuoriutumista Ympäristömittarin avulla tehtyjen ympäristökierrosten avulla
 - työmaalla arvioidaan ja huomioidaan saastumisriskit (pinta- ja pohjavedet sekä maaperä), estetään riskien toteutumista torjuntatoimenpiteillä ja tarvittaessa seurataan pohjaveden laatua
 - urakoitsijan kanssa voidaan esittää tilaajalle urakan aikana esille nousevia pilotti- ja kokeilukohteita
 - urakan vuosittaisen ympäristöraportin hankkiminen ja toimittaminen Väylävirastoon
 - ympäristöasiantuntija auttaa urakoitsijaa ympäristöön liittyvissä kysymyksissä
 - ohjaaminen rakentamisen aikaisen hiilijalanjäljen minimoimiseen huomioimalla CO₂-päästöt ja energiankulutus
 - melun ja tärinän torjuntaan sekä ilmanlaatuun kiinnitetään huomiota
 - huomioidaan Väyläviraston ohjeiden noudattaminen
- rakentamisen valvonta

- työmaakierroksiin ja -kokouksiin osallistuminen
- urakoitsijan jätehuollon asianmukaisuuden valvonta
- ympäristöasioiden käsittely kokouksissa
- ympäristöseurannan ja -raportoinnin toteutumisen seuranta
- hankkeen etenemistä seurataan ympäristön näkökulmasta käyttäen pohjana suunnitelmia, ympäristölupia, mahdollista YVAa sekä hankinta-asiakirjoja ja urakoitsijan tarjousta
- ympäristöriskien arviointiin osallistuminen riskienhallinnassa, huomioidaan sekä positiiviset että negatiiviset ympäristövaikutukset
- rakentamisen lopuksi tehdään vielä urakan loppukatselmus ympäristön näkökulmasta, huomioiden ympäristön tila ja ympäristötavoitteiden toteutuminen

Vastaan- ja käyttöönotto

- tarkistetaan, ovatko asetetut vaatimukset täyttyneet
 - esim. suojattu kasvillisuus elinvoimaista
- mahdolliset ympäristölupiin sisältyvät seurantavelvoitteet siirretään eteenpäin

Haastattelurunko

1. Kuvaile omasta näkökulmastasi nykytilannetta ympäristöasioiden huomioinnista infrarakentamisen hankkeilla.
2. Minkälaisia vaatimuksia tilaajien puolelta on asetettu urakoiden ympäristötyölle?
3. Tulevatko ympäristöasiat huomioiduksi riittävällä tasolla urakoilla? Oletko kohdannut tilanteita, joissa tilaajan vaatimuksia ympäristötyöstä urakalla on laiminlyöty?
4. Millaisia haasteita urakoiden ympäristöjohtamiseen liittyy urakan eri vaiheissa?
5. Mikä on suhteesi Weladon ympäristötyökaluihin? Minkälaisia kokemuksia sinulla on Weladon eri ympäristötyökalujen käytöstä eri hankkeilla?
6. Voiko Weladon ympäristötyökalujen käytöllä olla hyötyjä urakoilla? Millaisia?
7. Mitkä ovat mielestäsi suurimmat kunkin työkalun vahvuudet?
8. Käytettyjen työkalujen kehittämistarpeet

Ympäristöasioiden huomioiminen infrarakentamisen hankkeilla

29

Vastaukset

14:37

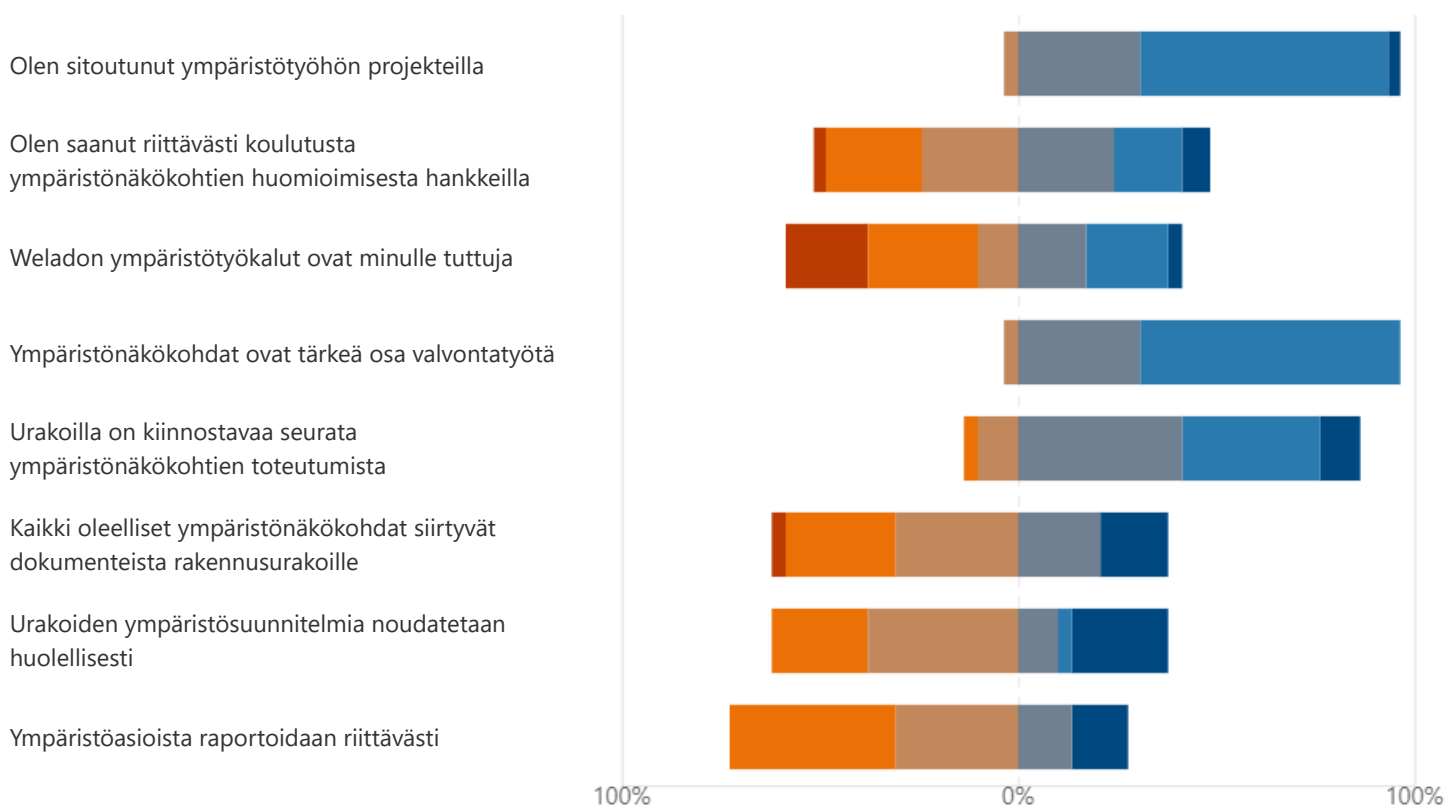
Keskimääräinen vastaamisaika

Suljettu

Tila

1. Yleiset kysymykset ympäristötoiminnasta

■ Täysin eri mieltä
 ■ Jokseenkin eri mieltä
 ■ Ei samaa eikä eri mieltä
 ■ Jokseenkin samaa mieltä
 ■ Täysin samaa mieltä
■ En osaa sanoa / Ei koske minua



2. Valitse seuraavista ne Weladon ympäristötyökalut, jotka tunnet vähintään nimeltä

- Hankkeen ympäristö- ja vastu... 6
- Urakan ympäristökartoitus 10
- YV-mittari / Ympäristömittari 16
- En tunne mitään näistä nimeltä 12



3. Olen käyttänyt ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristöä

● Kyllä	3
● Ei	26

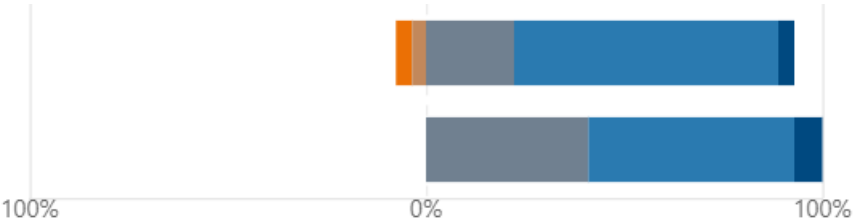


4. Näkemykset ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristöä

- Täysin eri mieltä
- Jokseenkin eri mieltä
- Ei samaa eikä eri mieltä
- Jokseenkin samaa mieltä
- Täysin samaa mieltä
- En osaa sanoa

Ympäristö- ja vastuullisuustavoitteiden asettaminen hankkeille on tärkeää

Ympäristö- ja vastuullisuuskriteerien määrittäminen tuottaa lisäarvoa tilaajalle



5. Vapaa sana ympäristö- ja vastuullisuuskriteeristöä

2
Vastaukset

Uusimmat vastaukset

6. Olen käyttänyt urakan ympäristökartoitusta

💡 Insights

● Kyllä	4
● Ei	25



7. Olen ollut mukana hankkeella, jossa jokin ympäristönäkökohta on jäänyt huomioimatta

💡 Insights

● Kyllä	8
● Ei	4
● En osaa sanoa / Ei koske minua	16



8. Kerro vapaasti, minkälaisia kokemuksia sinulla on ympäristönäkökohtien huomioimatta jäämisestä.

6

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

"Urakoitsijalla väärinymmärrys uhanalaisten kasvien käsittelystä"

"Kiinteistöpuolella homma on täysin lapsenkengissä..."

"Esim. uhanalainen laji urakka-alueella huomattiin vasta rakentamiseksi..."

9. Olisiko kohtaamasi huomioimatta jäänyt ympäristönäkökohta ollut havaittavissa aiemmin?

● Kyllä	8
● Ei	0
● En osaa sanoa	0



10. Mikä on hankkeilla todennäköisin kohta, jossa ympäristöön liittyvää oleellista tietoa häviää?

● Tiedon siirtyminen rakennus- ...	3
● Urakoitsijan sisäinen tiedonsiir...	3
● Urakoitsijan ja rakennuttajan v...	2
● Muu	0



11. Halutessasi voit kertoa tässä lisää ympäristöön liittyvän oleellisen tiedon häviämisestä hankkeilla.

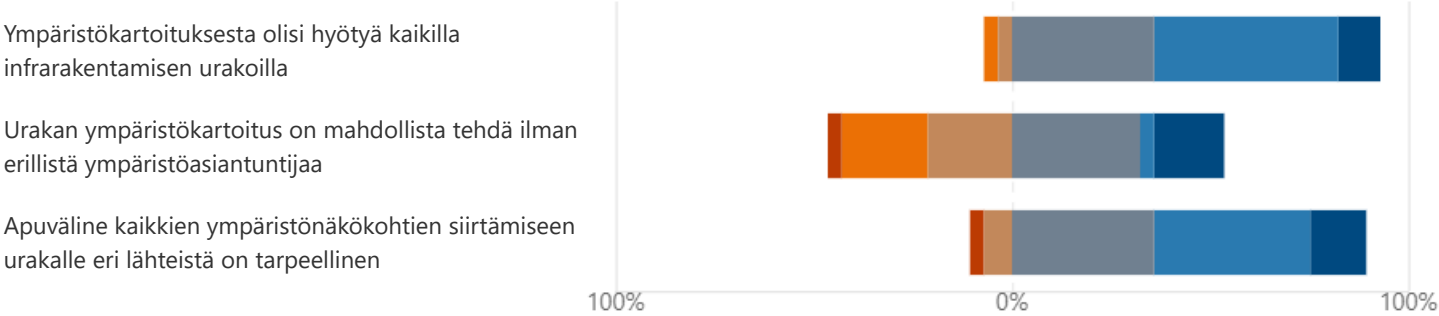
1

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

12. Näkemykset urakan ympäristökartoituksesta

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä Ei samaa eikä eri mieltä Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä
En osaa sanoa



13. Vapaa sana urakan ympäristökartoitus -työkalusta

2
Vastaukset

Uusimmat vastaukset

14. Olen käyttänyt YV-mittaria tai lukenut sen avulla tehtyä raporttia

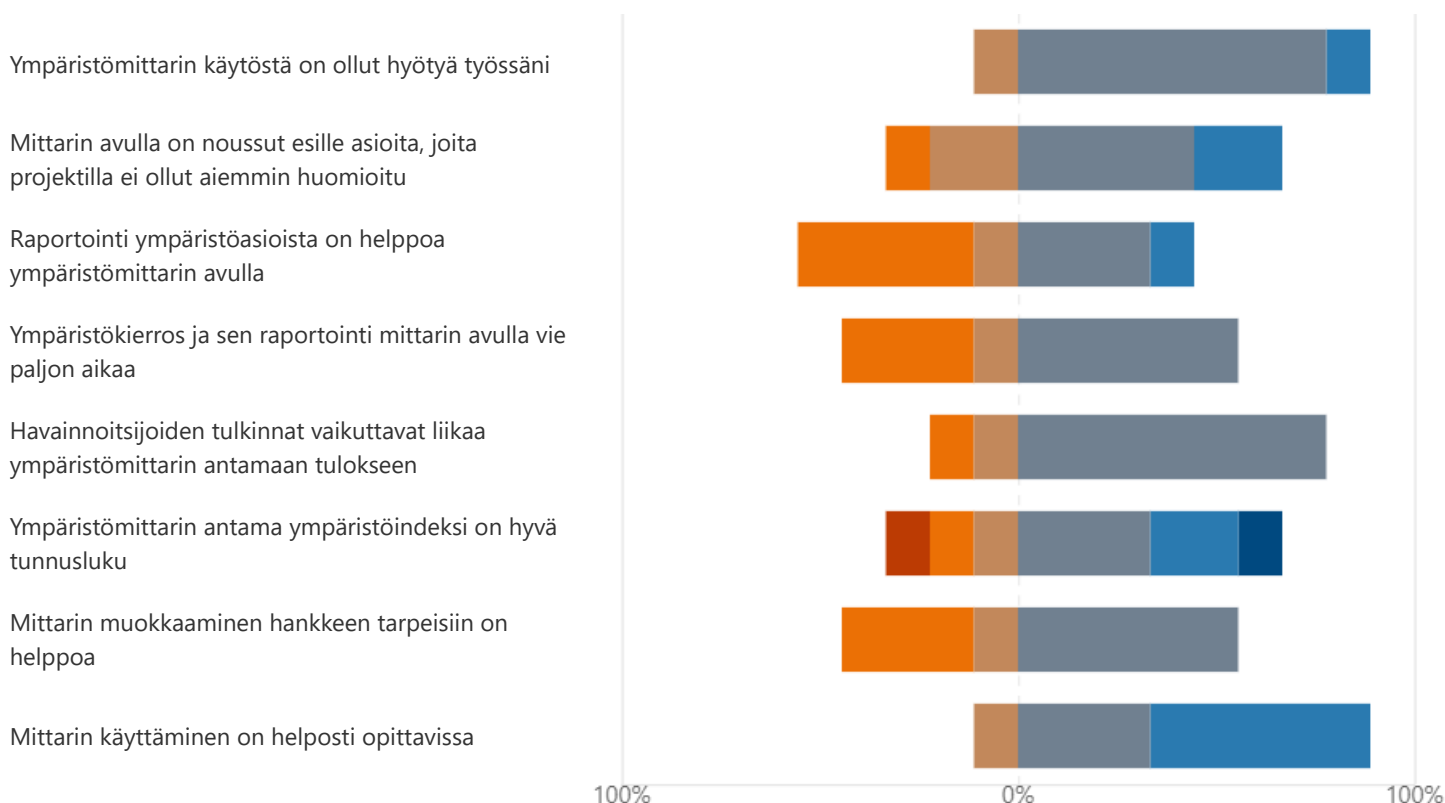
💡 Insights

Kyllä 9
Ei 20



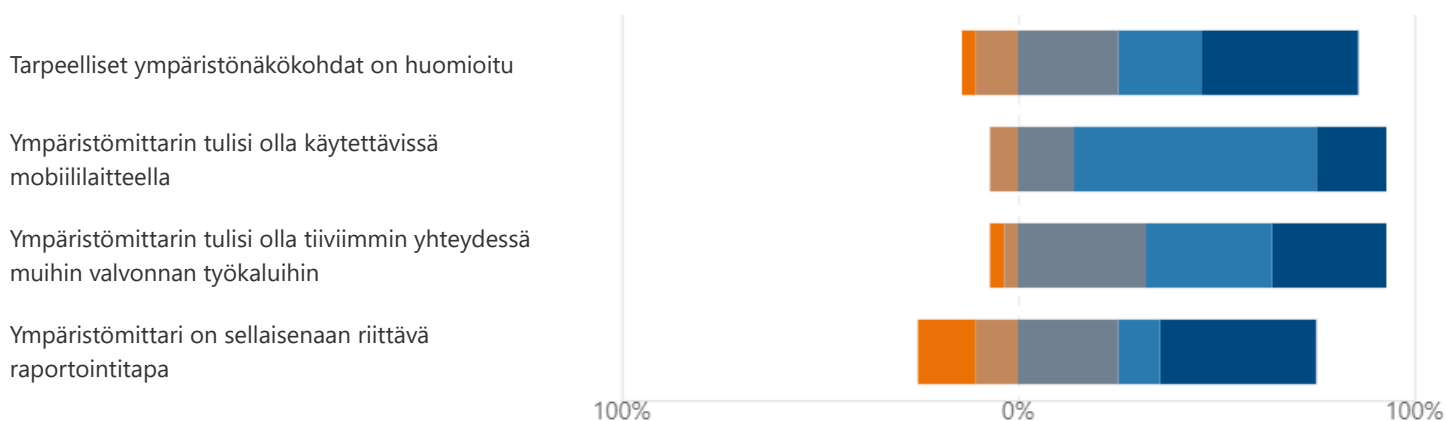
15. Arvioi seuraavia väittämiä työsi kannalta

■ Täysin eri mieltä ■ Jokseenkin eri mieltä ■ Ei samaa eikä eri mieltä ■ Jokseenkin samaa mieltä ■ Täysin samaa mieltä
 ■ En osaa sanoa / Ei koske minua



16. Arvioi seuraavia väittämiä ympäristömittarista

■ Täysin eri mieltä ■ Jokseenkin eri mieltä ■ Ei samaa eikä eri mieltä ■ Jokseenkin samaa mieltä ■ Täysin samaa mieltä
 ■ En osaa sanoa



17. Vapaa sana ympäristömittarista.

5

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

18. Mille toimijalle ympäristötyökalujen käytöstä on/olisi eniten hyötyä?

● Tilaaaja	14
● Rakennuttaja/valvoja	8
● Urakoitsija	2
● Muu	1



19. Onko olemassa joku ympäristötyön osa-alue, jota ympäristötyökalut eivät kata mutta joka pitäisi ottaa huomioon?

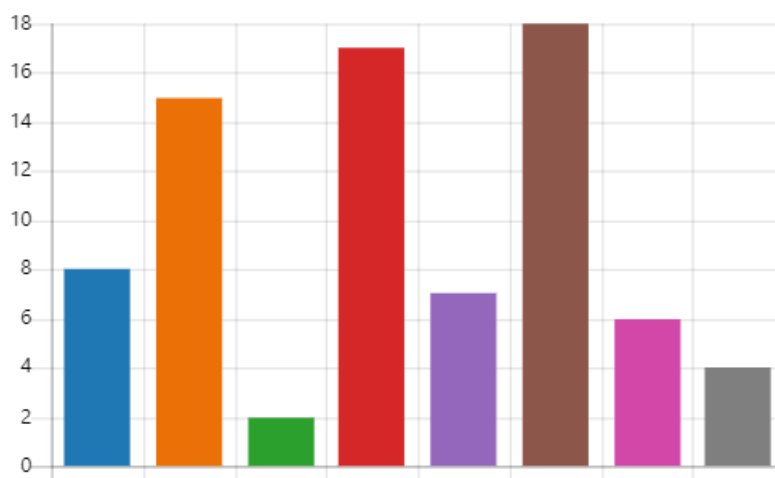
2

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

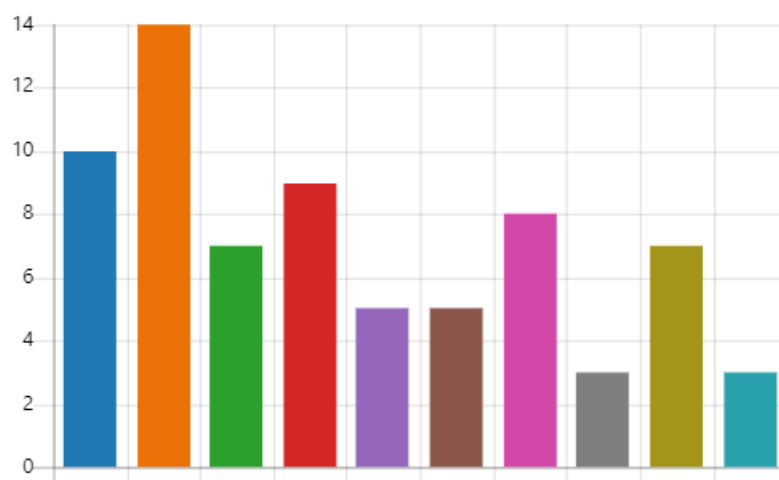
20. Valitse 1-3 asiaa, joihin ympäristötyökalujen käyttö voi vaikuttaa positiivisimmin Weladon hankkeilla

● Riskienhallinta	8
● Yritysrändin kehittyminen	15
● Kustannussäästöt	2
● Ympäristötietoisuuden lisäänt...	17
● Laadunhallinta	7
● Ympäristövaikutusten pienent...	18
● Asiakaskokemus	6
● Muu	4



21. Mitkä ovat suurimpia esteitä ympäristötyökalujen käytölle hankkeilla? Valitse 1-3.

Keskeneräiset toimintamallit	10
Hankkeiden kiireinen aikataulu	14
Perehdyttämisen tarve	7
Erillisen ympäristöasiantuntija...	9
Tiukka budjetti	5
Tilaaajan asenne	5
Urakoitsijoiden asenteet	8
Resurssipula	3
Osaamisen puute	7
Muu	3



22. Jäikö jotakin sanomatta? Halutessasi voit kertoa vielä muita mielteitä ympäristöjohtamisesta ja ympäristönäkökohtien hallinnasta sekä huomioimisesta projekteilla.

4

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

23. Infra-alan työkokemus vuosina

29

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

"65"

"0"

"2"

24. Vastaajan nimi

29

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

Ympäristöasioiden huomioiminen ratarakentamisen hankkeilla

3

Vastaukset

06:51

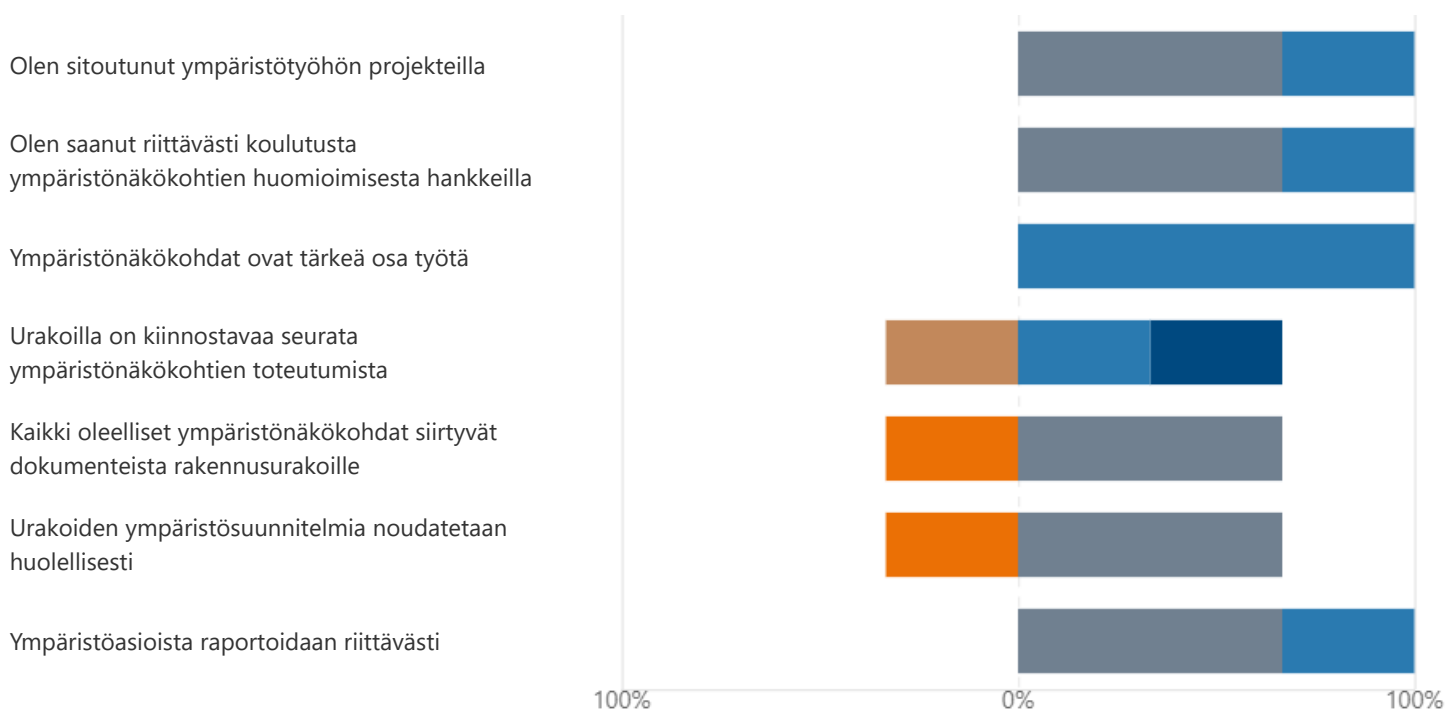
Keskimääräinen vastaamisaika

Suljettu

Tila

1. Yleiset kysymykset ympäristötoiminnasta

■ Täysin eri mieltä
 ■ Jokseenkin eri mieltä
 ■ Ei samaa eikä eri mieltä
 ■ Jokseenkin samaa mieltä
 ■ Täysin samaa mieltä
■ En osaa sanoa / Ei koske minua



2. Olen ollut mukana hankkeella, jossa jokin ympäristönäkökohta on jäänyt huomioimatta

● Kyllä 0
● Ei 2
● En osaa sanoa / Ei koske minua 1



3. Kerro vapaasti, minkälaisia kokemuksia sinulla on ympäristönäkökohtien huomioimatta jäämisestä.

0

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

""

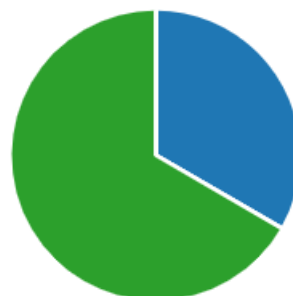
4. Olisiko kohtaamasi huomioimatta jäänyt ympäristönäkökohta ollut havaittavissa aiemmin?

● Kyllä	0
● Ei	0
● En osaa sanoa	2



5. Mikä on hankkeilla todennäköisin kohta, jossa ympäristöön liittyvää oleellista tietoa häviää?

● Tiedon siirtyminen rakennus- t...	1
● Urakoitsijan sisäinen tiedonsiir...	0
● Urakoitsijan ja rakennuttajan v...	2
● Muu	0



6. Halutessasi voit kertoa tässä lisää ympäristöön liittyvän oleellisen tiedon häviämisestä hankkeilla.

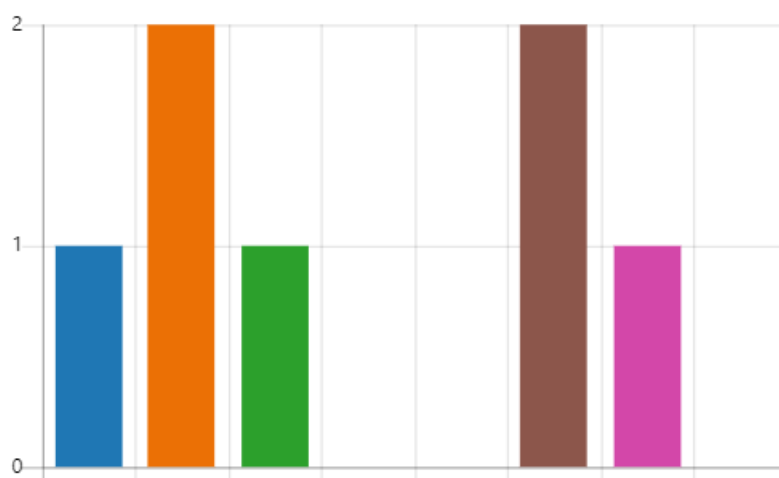
0

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

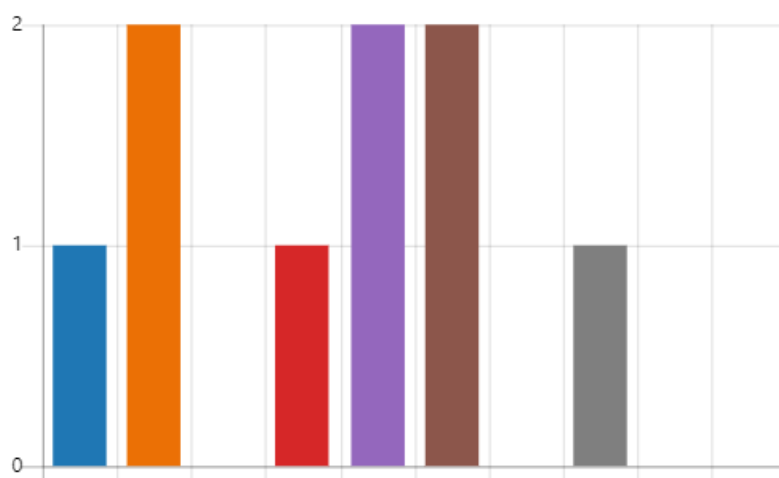
7. Valitse 1-3 asiaa, joihin parempi ympäristöasioiden hallinta voisi vaikuttaa positiivisimmin hankkeilla

● Riskienhallinta	1
● Yritysrähdin kehittymisen	2
● Kustannussäästöt	1
● Ympäristötietoisuuden lisäänt...	0
● Laadunhallinta	0
● Ympäristövaikutusten pienent...	2
● Asiakaskokemus	1
● Muu	0



8. Mitkä ovat suurimpia esteitä ympäristötyön parantamiselle hankkeilla? Valitse 1-3.

● Keskenäiset toimintamallit	1
● Hankkeiden kiireinen aikataulu	2
● Perehdyttämisen tarve	0
● Erillisen ympäristöasiantuntija...	1
● Tiukka budjetti	2
● Tilaaajan asenne	2
● Rakennuttajan/valvojan asenne	0
● Resurssipula	1
● Osaamisen puute	0
● Muu	0



9. Avoin palaute rakennuttajalle ympäristöjohtamisesta

0

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

10. Jäikö jotakin sanomatta? Halutessasi voit kertoa vielä muita mielteitä ympäristöjohtamisesta ja ympäristönäkökohtien hallinnasta sekä huomioimisesta projekteilla.

1

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

"Meidän projektissa ei tule hirveästi jätteitä. Syntyvät jätteet ovat lähin...

11. Infra-alan työkokemus vuosina

3

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

"18"

"33"

"5"